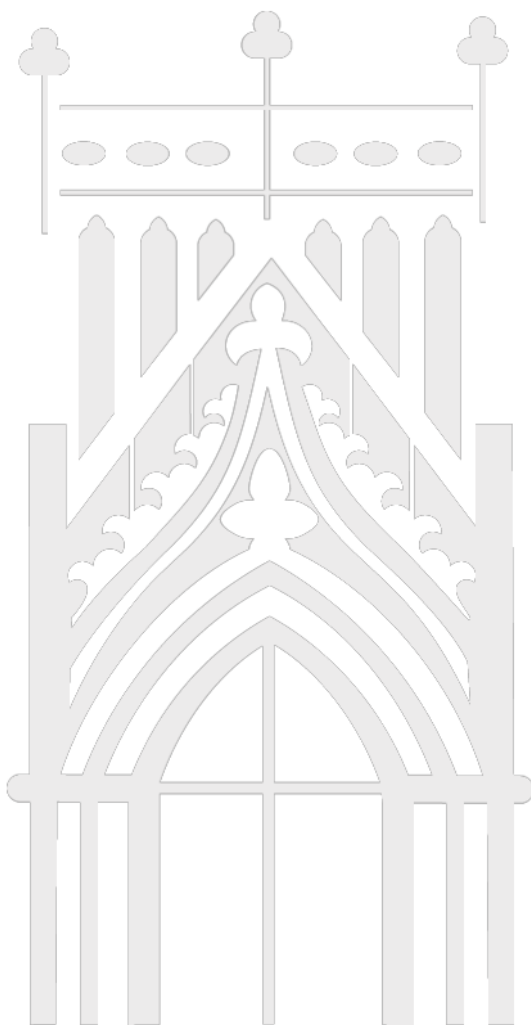


Mestrado em Computação
Móvel

AGROPT: Plataforma Tecnológica
Soluções para Vinhas e Olivais

José Manuel Amaral Reigado

junho | 2019



Escola Superior
de Tecnologia e Gestão



Escola Superior de Tecnologia e Gestão
Instituto Politécnico da Guarda

AGROPT: PLATAFORMA TECNOLÓGICA SOLUÇÕES PARA VINHAS E OLIVAIS

Relatório de Projeto Aplicado submetido como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre em Computação Móvel

Orientador: Professor Doutor José Carlos Fonseca

José Manuel Amaral Reigado

Junho | 2019

Agradecimentos

O trabalho que aqui se apresenta só foi possível graças à colaboração e apoio de várias pessoas, às quais não posso deixar de prestar o meu profundo agradecimento. Ao Prof. Doutor José Carlos Fonseca, pelo acompanhamento, incentivo e apoio prestado, que levou a que as suas sugestões e correções, fossem preponderantes para conseguir desenvolver este projeto. Ao Prof. José Quitério do IPG, pelo apoio dado ao longo do meu percurso académico, ajudando-me a incentivando-me sempre. Ao Eng. Jorge Azevedo da CAP pelo seu apoio no acompanhamento do projeto, prestando vários esclarecimentos relativamente ao setor agrícola e estando sempre disponível para ajudar. À Prof^a Ascensão Braga pela sua disponibilidade imediata e ajuda na elaboração do inquérito e sugestões dadas para a sua análise.

Quero agradecer ainda, no que ao desenvolvimento de *software* diz respeito, ao Eng. Hugo Neiva da EmbraceRad, pela disponibilidade em discutir dúvidas e a sua ajuda na resolução de problemas encontrados na plataforma Outsystems. O seu conhecimento profissional, de Outsystems é imenso. De uma forma geral, agradeço também à comunidade de Outsystems, que virtualmente conseguiu quase sempre esclarecer-me sobre diversas dúvidas que foram surgindo. Ao Dr. Pedro Guardado pelo apoio em termos de disposições de *layout*,

Um agradecimento especial às minhas filhas, à minha companheira Ana Crespo, ao meu Pai, aos meus irmãos pelo encorajamento que foram transmitindo para que nunca desistisse do trabalho que se desenvolveu. Agradeço também aos amigos, pelo incentivo que me deram ao longo deste trabalho.

Resumo

O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de uma plataforma tecnológica chamada AgroPT, que vai servir para auxiliar as entidades do setor agrícola (associações e cooperativas) e agricultores a resolverem problemas quando se deparam com uma situação de uma provável doença nas suas culturas (vinha ou olival), permitindo-lhes o acesso a dados de uma forma mais rápida e direta. Esta plataforma tecnológica, desenvolvida em Outsystems, é constituída por um conjunto de serviços de *back-end*, que são disponibilizados ao utilizador através de um *front-end* e que é composto por uma aplicação *web* e por uma aplicação *mobile*, também elas especificamente desenvolvidas no âmbito deste projeto. Desta forma, é dada aos agricultores, mesmo estando no terreno e usando o seu *smartphone*, a possibilidade de interagirem com as entidades relevantes de forma rápida e eficaz, colocando questões ou enviando imagens das culturas reportando os seus problemas.

Para a definição dos requisitos deste projeto, propôs-se a elaboração de inquéritos aos agricultores das regiões da Beira Alta, Trás os Montes e Alentejo, cuja atividade agrícola incida principalmente no cultivo de vinha e oliveira. Embora a AgroPT esteja preparada para adicionar no futuro, mais regiões e culturas, entendeu-se através de contactos com a Confederação dos Agricultores de Portugal (CAP) na pessoa do seu técnico Eng. Jorge Azevedo que inicialmente deveriam ser apenas estas as regiões e culturas a apresentar.

O projeto foi acompanhado pela CAP desde o levantamento de requisitos. A plataforma AgroPT desenvolvida foi avaliada pela CAP que confirmou a sua utilidade realçando a importância do intercâmbio permanente e em tempo real, entre técnicos das organizações agrícolas e agricultores.

Palavras-chave: Vinhas, Oliveiras, App Mobile, Aplicação web, Cloud, Outsystems, Doenças e Tratamentos.

Abstract

The purpose of this work is to support entities of the agricultural sector (business associations and cooperatives) and farmers to solve problems when they find a probable situation of a illness in the culture (Vineyards, Olive) allowing them to access data faster and more directly. This platform was developed with a set of back-end services that are front-end provided to the user and can be accessed either by web or mobile application (executed for that purpose). This way, farmers are also allowed to use a smartphone to interact with entities quickly, connect or send images reporting their problems when they are out on site.

For this project, it was proposed to farmers to carry out an agricultural survey analysis in Beira Alta, Trás-os-Montes and Alentejo regions, in which agricultural activity is mainly focused on cultivation of vines and olive trees. Although AgroPT is prepared to add more regions and cultures in the future, it was decided and agreed with Engineer Jorge Azevedo, technical staff from Confederation of Portuguese Farmers (CAP), that would be only the above mentioned regions and cultures to be presented.

The project was followed by Confederation of Farmers of Portugal, since the survey of requirements. The AgroPT platform developed was evaluated by CAP which confirmed its usefulness emphasizing the importance of permanent and real-time exchange between farmers and agricultural organizations.

Keywords Vineyards, Olive trees, App Mobile, Web Application, Cloud, Outsystems, Illness and Treatments.

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	iii
Abstract.....	v
Índice	vii
Índice de Figuras	IX
Índice de Tabelas	XI
Siglas	XIII
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Motivação	2
1.2 Objetivos.....	4
1.3 Estrutura da dissertação	6
2 ESTADO DA ARTE.....	9
2.1 Aplicações agrícolas existentes.....	9
2.1.1 Aplicações iOS	10
2.1.2 Aplicações Android.....	14
2.1.3 Aplicações Híbridas (IOS, Android)	15
2.2 Análise das aplicações.....	18
3 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO.....	21
4 DESIGN DO SISTEMA	27
4.1 Análise das funcionalidades a implementar	28
4.2 Relatório inquéritos realizados.....	31
4.3 Discussão dos resultados	36
4.4 Requisitos do sistema	37
4.4.1 Requisitos funcionais	38
4.4.2 Requisitos não-funcionais	39
4.5 Diagrama de casos de uso	40
4.5.1 Diagrama dos Administradores	40
4.5.2 Diagrama dos Operadores	41
4.5.3 Diagrama dos Agricultores	42
4.6 Modelo ER.....	42

4.7	Matriz CRUD	45
4.8	Arquitetura do sistema	46
5	TECNOLOGIAS USADAS	48
5.1	Plataformas de desenvolvimento	48
5.1.1	Salesforce.....	49
5.1.2	Outsystems.....	50
5.2	Descrição da plataforma Outsystems.....	51
6	DESENVOLVIMENTO DA AGROPT	53
6.1	Usabilidade.....	53
6.2	Desenvolvimento em Outsystems.....	58
6.3	Discussão de desafios de implementação.....	70
6.4	Problemas detetados na sincronização de dados <i>mobile</i> para o servidor.....	71
7	TESTES E RESULTADOS	77
8	CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	85
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
	ANEXO I Inquéritos: Formulário.....	95
	ANEXO II Inquéritos: Grelha de respostas.....	99
	ANEXO III Mockup web	111
	ANEXO IV Inquérito avaliação da AgroPT.....	123
	ANEXO V Avaliação final da AgroPT pela CAP.....	125
	ANEXO VI Dicionário de dados.....	127

Índice de Figuras

Figura 1. Aplicação mobile Caderno de Campo (fonte: Sapec Agro Business).	11
Figura 2. Aplicação mobile Sapec Protect (fonte: Google Play).	12
Figura 3. Aplicação Wisecrop (fonte: Wisecrop).	13
Figura 4. Estatística tráfego web no primeiro trimestre 2019 (fonte: DeviceAtlas).	14
Figura 5. Aplicação Agromap (fonte: Agrosatelite Geotecnologia Aplicada Lda).	15
Figura 6. Aplicação Agrisync (fonte: Agrisync).	16
Figura 7. Aplicação Ohio State PLOTS (fonte: Google Play).	17
Figura 8. Aplicação Yara ImageIT (fonte: Google Play).	18
Figura 9. Scrum Framework ((fonte: Outsystems, Agile e Scrum).	23
Figura 10. Repostas por utilidade da aplicação (escala 0 nada útil a 5 muito útil).	33
Figura 11. Diagrama de casos de uso: Administradores.	40
Figura 12. Diagrama de casos de uso: Operadores.	41
Figura 13. Diagrama de casos de uso: Agricultores.	42
Figura 14. Modelo ER.	44
Figura 15. Arquitetura do sistema.	47
Figura 16. Plataforma Outsystems (fonte: suporte Outsystems). [42]	52
Figura 17. Mensagem de erro do sistema.	55
Figura 18. Mensagem de endereço web incorreto.	56
Figura 19. Ação InpuCulture.	56
Figura 20. Método Wireframe ecrãs principais mobile.	57
Figura 21. Método Wireframe ecrãs mobile inserir pedido.	57
Figura 22. Módulos criados na dependência Web.	59
Figura 23. Módulo criado na dependência mobile.	59
Figura 24. Tabelas criadas no módulo Core.	60
Figura 25. Atributos da tabela Culture.	61
Figura 26. Cria e atualiza culturas na tabela das culturas.	62
Figura 27. Ecrãs criados no módulo Operador.	63
Figura 28. Ação de refresh a uma tabela.	63
Figura 29. Regiões ativas “IsActive=True”.	64
Figura 30. Relacionamento das tabelas Regions e Cultures.	65
Figura 31. Modo da ação que guarda cultura numa determinada região.	65

Figura 32. Apresenta as culturas que podem ser gravadas na região Beira Alta e grava a cultura na região.	66
Figura 33. Apresenta as culturas que foram gravadas na região e permite eliminar cultura da região.	66
Figura 34. Aviso de notificação ao Operador.....	67
Figura 35. Tabela do agregate logs	68
Figura 36. Exemplo de logs dos acessos.....	68
Figura 37. Utilização de tabuladores.	69
Figura 38. Link para tabulador específico.....	69
Figura 39. Apresentação do modo de visualização dos tabuladores.	70
Figura 40. Sequência de ações para ativar câmara e tirar foto.	71
Figura 41. Tabela Local Storage	72
Figura 42. Lógica do local storage Read-Only Data.	73
Figura 43. Verifica se utilizador está <i>online</i>	74
Figura 44. Junta dados de tipo texto com dados tipo fotos.	76
Figura 45. Esquema de testes em Outsystems. [55]	78
Figura 46. Testes de mobile em Outsystem.	79
Figura 47. Testes de mobile em Outsystems.....	80
Figura 48. Teste de segurança no módulo mobile.....	80
Figura 49. Teste de velocidade Google PageSpeed Insights.....	81
Figura 50. Apresentação de um módulo web em modo design responsivo.	82
Figura 51 Ecrã no modo sem ser responsivo.....	82
Figura 52. Teste desempenho na velocidade de carregamento W3C. [58]	83

Índice de Tabelas

Tabela 1. Comparativo com características das aplicações apresentadas.....	18
Tabela 2. Número de respostas por região.....	32
Tabela 3. Valor mensal pago pela aplicação, por região.	32
Tabela 4. Respostas por faixa etária e habilitações literárias.	33
Tabela 5. De que modo recebe informações/formações de soluções agrícolas.	34
Tabela 6. Soluções aquando de sintomas de doença nas culturas.	34
Tabela 7. Satisfação com as respostas obtidas às questões que colocou.	35
Tabela 8. Funcionalidades a acrescentar à aplicação.....	35
Tabela 9. Matriz CRUD.....	46
Tabela 10. Table Region.....	127
Tabela 11. Table Culture.	127
Tabela 12. Table Culture_Region.....	127
Tabela 13. Table Illness.....	128
Tabela 14. Table IllnessPictures.	128
Tabela 15. Table IllnessCulture.....	129
Tabela 16. Table Curing.	129
Tabela 17. Table Illness_Curing.....	129
Tabela 18. Table Request.	130
Tabela 19. Table RequestPhotos.	130
Tabela 20. Logs.	130
Tabela 21. Tabel News.	131
Tabela 22. Tabel NewsType.	131
Tabela 23. Tabel Statistics.....	132
Tabela 24. Tabel Statistic Type.	132

Siglas

AJAP - Associação de Jovens Agricultores de Portugal
CAP – Confederação dos Agricultores de Portugal
CNA - Confederação Nacional da Agricultura
CRM - *Customer Relationship Management*
CRUD – *Create, Read, Update or Delete*
DB – *Database*
DRAP - Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro
ER - Entidade Relacionamento
ERP - *Enterprise Resource Planning*
ESACB - Escola Superior Agrária de Castelo Branco
ESAV - Escola Superior Agrária de Viseu
FMI – Fundo Monetário Internacional
GPP - Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral
GPS – *Global Position System*
HTTP – *Hypertext Transfer Protocol*
IDE - *Integrated Development Environment*
INE – Instituto Nacional de Estatística
IOS – *iPhone Operating System*
IP - *Internet Protocol*
IT – Tecnologias de Informação
RAD - *Rapid Application Development*
RF – Requisitos Funcionais
RNF – Requisitos Não Funcionais
SO – Sistema Operativo
TA – Testes Automatizados
UI – *User Interface*
URL - *Uniform Resource Locator*

1 INTRODUÇÃO

A revolução tecnológica tem originado profundas mutações nos diversos setores de atividade a nível mundial, obrigando as empresas e os seus colaboradores a adaptarem-se a novas realidades. Muito recentemente o Fundo Monetário Internacional divulgou num dos seus estudos, as consequências da revolução tecnológica em curso, nomeadamente a tomada de decisão das empresas sobre a introdução da automação, da robotização e de algoritmos inteligentes [1].

Neste contexto, emergiram métodos e técnicas digitais de engenharia de *software* (como exemplo plataformas tecnológicas com recursos digitais) que evoluíram ao longo dos anos “...a diverse set of software engineering methods and tools has evolved over the past 50 years...” [2], e que para além de auxiliarem as empresas nos seus processos de trabalho, ajudam os cidadãos no seu quotidiano a resolverem problemas, a estarem informados e ligados a uma rede sem limitações. As ferramentas para o acesso à informação multiplicam-se e as pessoas adaptam-se a estas realidades que os acompanha a toda a hora em qualquer local. Uma das plataformas tecnológicas mais conhecida e usada no mundo empresarial é o Enterprise Resource Planning (ERP). Este *software* foi projetado para integrar as várias atividades da empresa (faturação, recursos humanos, gestão de *stocks*, entre outras) proporcionando um fluxo mais consistente e abrangente da informação, e um contacto mais rápido e eficaz com os clientes / fornecedores. Os sistemas ERP, como o SAP¹ são disso exemplo “... here, a large and complex system is adapted for a company by incorporating information about business rules and processes, reports required, and so on...” [2].

O impacto destas ferramentas tecnológicas tem assentado no crescimento exponencial das aplicações para *smartphones* e em determinados setores de atividade, como a banca, indústria, ensino, saúde, comércio, entre outros [3]. Estes setores foram dos primeiros a reconhecerem a necessidade de mudança de paradigma da sociedade digital, escolhendo a aplicação *mobile* como ferramenta de auxílio aos utilizadores

¹ *Software* de gestão empresarial.

potenciando o crescimento do seu negócio. No entanto, noutros setores, têm-se sentido algum impasse no que concerne a esta nova realidade, como por exemplo no setor da agricultura ou pecuária.

1.1 Motivação

O setor agrícola registou nos últimos anos, um desenvolvimento bastante dinâmico em Portugal. Conforme publicação anual do Instituto Nacional de Estatística, o valor bruto da agricultura em 2017 cresceu 6,5% em termos nominais [4]. A prática agrícola é atualmente mais atrativa do que no passado e existem muitos jovens a investir cada vez mais em projetos no mundo rural. Em termos do crescimento da área agrícola de cultivo em Portugal “em 2016, a superfície agrícola utilizada média das explorações subiu para 14,1 hectares (+0,3 ha do que em 2013). Em 1999 era de 9,3 hectares, tendo passado para os 12 hectares em 2009.” [5]

Podemos considerar que o agricultor de hoje, tem uma visão mais empresarial derivado à sua maior formação, com uma maior dinâmica nas explorações agrícolas de áreas rurais mais extensas e organizando-se com metodologias que permitem realizar diagnósticos mais reais, na sua propriedade “... a nova geração que apostou no regresso às terras melhorou a imagem e as conta do País: a produção de azeite bate recordes, os frutos vermelhos são exportados para todo o mundo e o vinho já se diferencia pela qualidade.” [6].

Pela relevância deste setor, emergiram diversas entidades nos últimos anos (cooperativas e associações agrícolas), preocupadas com o futuro da agricultura, e disponíveis para auxiliar no seu crescimento, que poderá ser no futuro um dos recursos financeiros para o crescimento económico em Portugal. Tendo em conta as alterações climáticas registadas nos últimos anos [7] as doenças neste setor têm aumentado. Por vezes, estas doenças são detetadas primeiro noutros países da Europa, só chegando posteriormente a Portugal, de acordo com uma informação dada telefonicamente pelo Eng. Jorge Azevedo, responsável técnico pelo sector do azeite, frutas e produtos hortícolas e produtos fitofarmacêuticos / fitossanidade da Confederação dos Agricultores de Portugal (CAP). Como existem várias associações e cooperativas agrícolas em

Portugal, a CAP recebe por vezes informações destas doenças que emergiram no estrangeiro e procede ao seu registo, informando as associações, cooperativas e os agricultores portugueses.

Com base no que foi mencionado atrás, idealizou-se este projeto, pensado para poder auxiliar os agricultores no seu quotidiano, tendo em conta as suas dificuldades e necessidades de acesso a determinadas informações (novas doenças, novos tratamentos, apoios financeiros para agricultura, etc.) de forma rápida, em qualquer lugar e a qualquer hora. Existem situações com que os agricultores se deparam muitas vezes, e a resposta tem que ser rápida, para evitar prejuízos maiores. Quando, por exemplo, o agricultor que tem uma vinha começa a verificar que as folhas de algumas videiras apresentam características de doentes, tem que intervir rapidamente para que o problema não se disperse por toda a sua vinha. Assim, justifica-se a necessidade de existir uma plataforma que permita ao agricultor contactar, através de um dispositivo móvel, com associações ou instituições que o podem auxiliar. Os agricultores conseguem ter assim uma enorme quantidade de informação útil que realmente os ajuda na resposta às suas dúvidas e tomadas de decisão.

Decidiu-se assim, desenvolver uma plataforma composta por uma base de dados (DB) de *back-end*, uma aplicação *web* e outra *mobile*, à qual se atribuiu o nome de AgroPT - Plataforma tecnológica soluções para vinhas e olivais. O objetivo destas aplicações *web* e *mobile* será comunicarem entre si, permitindo ao agricultor consultar informações sobre o setor agrícola, receber avisos das associações e cooperativas agrícolas e ainda enviar pedidos de suporte a estas entidades. Estas aplicações podem ser acedidas por qualquer indivíduo, em qualquer lugar, a qualquer hora e sem perder tempo com o preenchimento de formulários desnecessários. Para ter acesso à informação é suficiente, ter um computador ou um equipamento *mobile* com sistema operativo iOS ou Android com acesso à Internet.

1.2 Objetivos

Pretende-se com este projeto, estabelecer uma relação rápida e célere entre agricultores e associações ou cooperativas agrícolas através de uma plataforma tecnológica ubíqua e de fácil acesso pelas partes interessadas. Os agricultores conseguem assim, através da AgroPT aceder a um vasto leque de informações sobre a vinha e o olival, ou outras culturas que se encontrem registadas, bem como interagir de forma imediata com as associações e cooperativas criando e enviando pedidos². Para aceder a esta informação, os agricultores podem fazê-lo no terreno através de um dispositivo móvel, sem terem que aceder à Internet (uma vez que nos campos por vezes não existe cobertura de rede móvel). Assim, os agricultores podem descarregar previamente os conteúdos que lhes interessam, quando estão com acesso à Internet e depois mais tarde, no terreno, podem consultar essa informação através do armazenamento local da sua plataforma móvel, de forma simples e eficaz. Essa informação não tem prazo de expiração e pode ser eliminada quando o utilizador assim o entender, libertando desta forma esse espaço no seu dispositivo móvel.

De seguida apresentam-se os objetivos principais deste projeto:

- Criar um *back-end* com capacidade para guardar os dados numa base de dados e que permita a sincronização de dados com uma aplicação *web* e uma aplicação *mobile*. O Outsystems³ foi a ferramenta de desenvolvimento escolhida e disponibiliza um espaço gratuito de 2Gb. Para este efeito existe neste IDE, uma opção de tornar publica a base de dados, permitindo que a app *web* ou a app *mobile* consigam aceder à base de dados através da atualização de dependências⁴. Esta base de dados vai conter as tabelas que vão incluir os dados deste projeto e relacioná-los. O acesso e relacionamento de dados será feito por técnicos (operadores de associações e cooperativas

² Pedidos são notificações com pedidos de ajuda.

³ O Outsystems é uma plataforma de desenvolvimento *low-code* que permite criar aplicações mobile e websites. Utiliza componentes que possibilitam o desenvolvimento de ecrãs, fluxos lógicos, ligações com bases de dados locais e externas.

⁴ Dependência é uma funcionalidade do Outsystems que avisa o utilizador quando está a trabalhar num determinado módulo que noutro módulo (dependência *DB* por exemplo), foram feitas alterações. O utilizador terá que atualizar o módulo onde está a desenvolver, para que este receba os dados mais recentes da *DB*.

agrícolas) que através do seu *login* como utilizador Operador, têm privilégios para acederem a uma área de edição de dados.

- Criar uma aplicação *web* que consiga aceder à base de dados de *back-end*, no Outsystems a base de dados está integrada na área de desenvolvimento *web* e *mobile*, facilitando a sincronização de dados. Esta aplicação *web* vai possibilitar acessos a grupos de utilizadores distintos, e vai estar dividida por áreas de trabalho (módulos) para que cada grupo de utilizadores aceda exclusivamente a uma determinada área.
- Criar uma aplicação *mobile* que aceda à base de dados de *back-end*, que consiga trabalhar em modo offline e quando o utilizador estiver em modo *online*, sincronize esses dados com a base de dados. Esta aplicação *mobile* terá acesso à câmara fotográfica, para que seja possível tirar fotos e enviá-las para o *back-end* para posterior análise feita pelos técnicos das associações e entidades.

O método de avaliação das funcionalidades que permitiu verificar as necessidades de implementar este projeto, teve como recurso principal a utilização de inquéritos e sua análise. Definiu-se numa primeira fase o público alvo para dar resposta aos inquéritos, constituído por agricultores com vinhas e oliveiras, e avaliaram-se assim as suas necessidades no que concerne à utilização de aplicações *mobile* para uso diário no setor agrícola.

Numa segunda fase foi desenvolvido o projeto em Outsystems [8], começando por se criarem módulos separados para as partes *web* e *mobile*, possibilitando o desenvolvimento de forma organizada. Finalmente, foram realizados testes e novo inquérito para verificar possíveis erros de desenvolvimento na AgroPT e assim validar a eficácia da mesma. Este processo de desenvolvimento e testes realizados serão descritos nos capítulos 6 e 7.

1.3 Estrutura da dissertação

O presente trabalho encontra-se dividido em 8 capítulos. No primeiro capítulo é feita uma breve introdução, sobre o impacto das tecnologias nos vários setores empresariais. Apresenta-se a motivação do projeto, bem como dos seus objetivos e descreve-se a estrutura do relatório.

O segundo capítulo aborda o estado da arte, com exemplos de aplicações para agricultura que se encontram no mercado. Realizou-se uma análise crítica comparando as características destas aplicações. Analisaram-se ainda as plataformas que permitem implementar um sistema tecnológico que integre *website* e *app mobile* com design atrativo e responsivo.

No terceiro capítulo, é feita uma análise das necessidades de se criar uma aplicação *mobile* para auxiliar os agricultores com vinhas e oliveiras. Apresenta-se aqui, os resultados e avaliação do inquérito elaborado e respondidos por 62 indivíduos com atividade agrícola principalmente nas regiões da Beira Alta, Alentejo e Trás os Montes.

No quarto capítulo, abordam-se as tecnologias usadas para desenvolvimento da AgroPT que integrem serviço *web* e *mobile* (iOS e Android). Neste capítulo, justifica-se o porquê da utilização da plataforma Outsystems para desenvolver este projeto e fazem-se considerações, sobre outras plataformas que se consideram adequadas, para desenvolvimento de projetos semelhantes.

No capítulo cinco, descreve-se o problema encontrado que justifica o desenvolvimento deste projeto e que consiste na falta de uma plataforma tecnológica para auxiliar na comunicação de problemas do setor agrícola. Analisam-se os requisitos do sistema (funcionais e não funcionais), apresentam-se o diagrama de contexto e o diagrama de casos de uso.

A descrição da AgroPT é narrada no capítulo seis. Apresentam-se no início deste capítulo os processos de usabilidade e protótipos que foram implementados. De seguida são apresentados os módulos do sistema, algumas partes do seu desenvolvimento, com a implementação de modelos lógicos e ainda alguns problemas encontrados.

Já no capítulo sete, são apresentadas ferramentas de testes de *software*, que podem e devem ser usadas durante o desenvolvimento de um projeto de *software*. Descrevem-se também testes realizados à AgroPT e apresentam-se os resultados obtidos.

Por último, no capítulo oito, tecem-se conclusões sobre o projeto e apresentam-se propostas para trabalhos futuros, numa perspectiva de implementação de novas funcionalidades na AgroPT.

2 ESTADO DA ARTE

Nos vários setores de atividade em Portugal, tem-se assistido a uma revolução no que concerne a adoção das novas tecnologias (TI) desde há muitos anos “A transmissão eletrónica de mensagens representa uma revolução na comunicação: permite uma mais rápida transmissão de informação, assim como a partilha simultânea da mesma informação por diferentes pessoas, independentemente do local em que se encontram.” [9]. Este novo modelo tecnológico das TI, levou a que as empresas alterassem o seu processo de produção, comércio, comunicação, etc. “*Information technology (IT) has enabled companies to create value in a purely virtual environment.*”. [10]

Assim, este capítulo faz o levantamento do estado da arte das aplicações para agricultura que se encontram no mercado, tendo em atenção as suas características. Apresenta também a sua análise crítica tendo em vista os objetivos do presente trabalho.

2.1 Aplicações agrícolas existentes

As aplicações móveis são usadas diariamente por milhares de pessoas e tornaram-se uma ferramenta indispensável no nosso quotidiano. Este tipo de ferramenta eletrónica que os utilizadores usam cada vez mais, “...têm provocado mudanças em vários segmentos da sociedade e, conseqüentemente, na vida das pessoas: a maneira como elas comunicam, se relacionam, trabalham, se divertem e estudam tem vindo a mudar drasticamente. Estamos, neste momento, a viver numa nova era, a era das conexões, ou, mais usualmente aclamada, a era da mobilidade.” [11].

Neste novo paradigma da interação, adaptado pela maioria dos sectores de atividade, ajuda um grande número de empresas e dos seus clientes, a terem na sua mão (através do uso do *smartphone*), inúmeras informações em tempo real [12]. Existem ainda, alguns setores de atividade, com poucas aplicações móveis desenvolvidas para uma área específica. Com este pressuposto, foram realizadas várias pesquisas por aplicações móveis, que fossem dedicadas exclusivamente ao setor agrícola.

Para realizar esta investigação começou-se por fazer pesquisas de aplicações (iOS e Android) recorrendo ao motor de busca Google, onde foram realizados diversos tipos de pesquisa: inicialmente procurou-se apenas em língua portuguesa, por termos como “aplicações *mobile* agricultura”, “app agricultura”, “agro tecnologia”. Mais tarde, e como as consultas realizadas apresentaram poucos resultados, realizaram-se novas pesquisas, mas em espanhol e inglês, usando termos tais como “aplicaciones móviles para la agricultura” “*farmer mobile*” ou “*farmer app*”

Detetou-se que em Portugal, existem poucas aplicações exclusivas para agricultores (foram apenas encontradas duas a Sapec Protect e a Wisecrop), conforme são apresentadas nos subcapítulos 2.1.1 e 2.1.2 mais à frente. Contudo, existe um leque alargado de empresas que disponibilizam aplicações, com o objetivo da comercialização de produtos para combater pragas agrícolas. Estas empresas, conceberam aplicações para a divulgação dos seus produtos, com funcionalidades como por exemplo, indicação das épocas em que os agricultores devem aplicar os produtos fitofármacos.

Nas secções seguintes são apresentadas as sete aplicações *mobile* que foram encontradas para o setor agrícola e com algumas funcionalidades como por exemplo, exibir indicações para aplicação de certos produtos nos cultivos e, paralelamente, recomendar o tratamento das terras em determinadas épocas:

2.1.1 Aplicações iOS

O iOS pertence à multinacional Apple que a seguir ao Android, é o sistema operativo mais usado para *mobile* e aquele que obtém maior lucro [13]. É tudo uma questão de gosto e experiência pessoal quando um utilizador escolhe o seu sistema operativo. Nos últimos anos a iOS tem vencido esta luta entre as duas maiores multinacionais de tecnologia [14]. Ao nível de aplicações para *mobile*, a iOS disponibiliza um serviço de distribuição digital de aplicações, desenvolvidas e gerida pela Apple onde é possível descarregar ou comprar aplicações. Para o setor agrícola, foram encontradas algumas aplicações desenvolvida para iOS, que importa serem referidas neste projeto pelas suas funcionalidades e como termo de comparação com o presente projeto. Podemos encontrar as seguintes aplicações *mobile* para iOS:

- **Caderno de Campo** [15]

Esta aplicação otimiza a gestão da produção agrícola. Possui mecanismos eficientes para a realização de planeamentos, avaliações precisas dos funcionários e atividades de campo, gerindo os serviços. Tem como principais funções apontamentos da produção, monitorização integrada de pragas, levantamento estatístico e localização por GPS (Global Position System). Apresentam-se na Figura 1 os ecrãs principais desta aplicação onde se pode ver um primeiro ecrã com as doenças, de seguida o ecrã “apontamento” onde o utilizador pode apontar registos da sua produção, tem ainda o ecrã “finalizar” que apresenta um índice de infestação e por último o ecrã saída com as quantidades de produtos agrícolas registados.

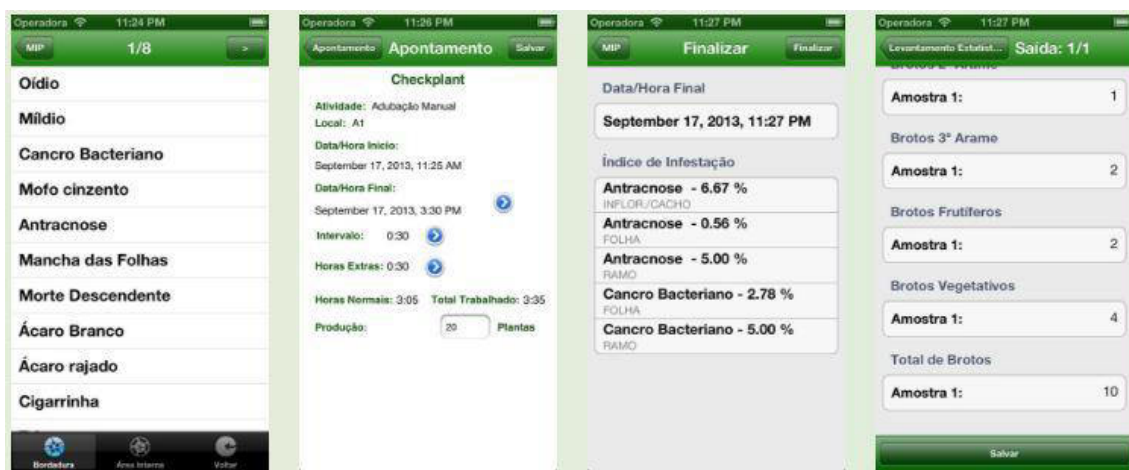


Figura 1. Aplicação *mobile* Caderno de Campo (fonte: Sapec Agro Business).

- **Sapec Protect** [16]

Esta aplicação *mobile* oferece um conjunto alargado de funções que ajudam os agricultores na sua atividade. Nesta aplicação, a principal funcionalidade é um calendário que permite escolher a solução do tratamento agrícola, mais adequada ao estado fenológico da sua cultura. Outra das funcionalidades é mostrar os principais problemas das culturas e sugere a solução Sapec Agro mais. Permite obter indicações sobre descrição do uso de fungicidas e herbicidas, conforme se apresenta na Figura 2.



Figura 2. Aplicação mobile Sapec Protect (fonte: Google Play).

- **Wisecrop** [17]

Wisecrop engloba um conjunto de aplicações móveis, que são uma solução de apoio à decisão agrícola e que se podem comprar de forma separada:

- A aplicação clima mostra a caracterização do clima através da informação georreferenciada por plantação, a previsão de riscos climáticos e ainda o histórico e monitorização constante dos microclimas e indicadores bioclimáticos da plantação.
- A aplicação rega regista e avalia o stress hídrico da plantação, através da planta, meteorologia, solo e/ou substrato. Apresenta sugestões de rega personalizada (tempo e quantidade).
- A aplicação fertilização permite definir um plano de fertilização adequado às necessidades da plantação, assim como o seu ajuste a qualquer momento da campanha, de acordo com os objetivos do produtor. É ainda possível anexar e requisitar análises agronómicas, diretamente ao laboratório. Os resultados são apresentados na própria AgroPT. O objetivo é facilitar e agilizar todo o processo, assim como permitir ao técnico o acesso rápido aos dados e uma resposta adequada a cada exploração.

- A aplicação fitossanidade faz o acompanhamento e alerta do risco de pragas e doenças que podem afetar a exploração. Com recurso a Modelos de Previsão Avançados, que conseguem processar continuamente dados recolhidos da exploração, é possível estimar o risco relativo de uma determinada cultura estar exposta a pragas ou doenças.
- A aplicação que regista as atividades de campo com acesso ao histórico de operações na exploração.
- A aplicação mão de obra que gere de forma contínua e remota, a mão de obra na exploração e controla a quantidade avaliando a qualidade da fruta colhida, com indicadores claros da performance dos trabalhadores.

Apresentam-se na Figura 3 alguns écrans da aplicação Wisecrop, onde se podem observar diferentes aplicações que auxiliam em cada fase do processo de gestão dos produtos agrícolas.

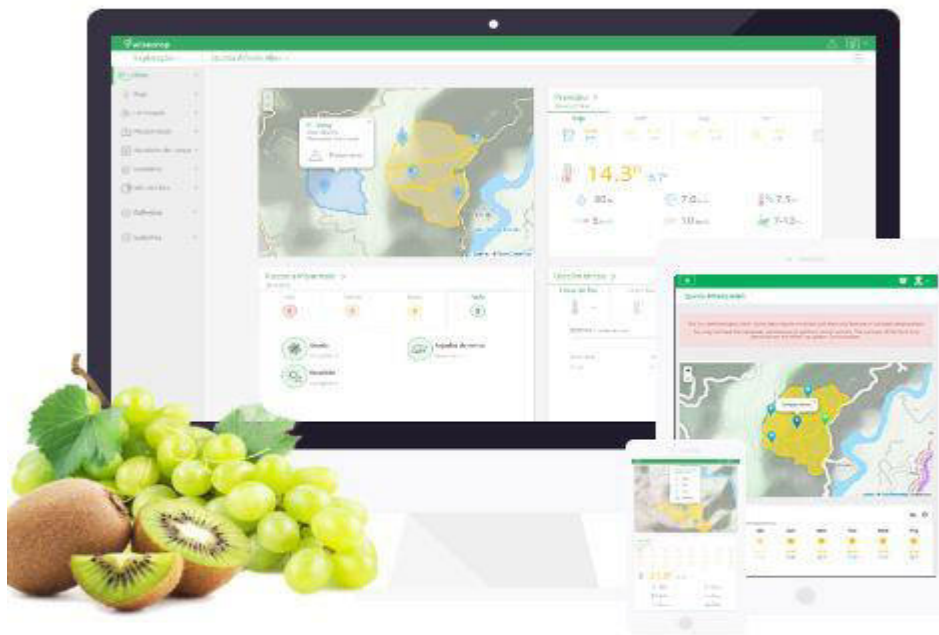


Figura 3. Aplicação Wisecrop (fonte: Wisecrop).

2.1.2 Aplicações Android

O Android é uma plataforma de código aberto criada pelo Google para o desenvolvimento de aplicações *mobile* [18]. Em número de utilizadores à escala mundial, o Android é o SO mais usado. Podemos ver na Figura 4 [19] qual dos SO (iOS ou Android) é mais usado em cada país:

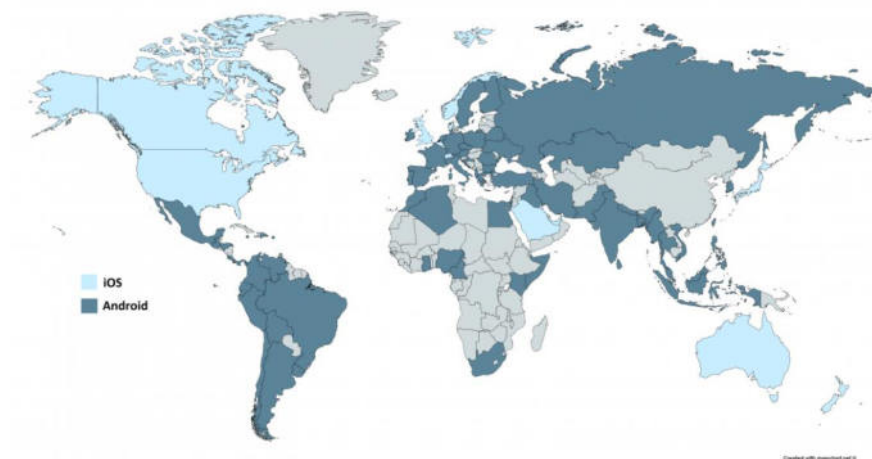


Figura 4. Estatística tráfego web no primeiro trimestre 2019⁵ (fonte: DeviceAtlas).

As aplicações para Android, podem ser compradas ou descarregadas na Play Store, que disponibiliza aplicações para diversos fins. No que diz respeito ao número de aplicações Android para o setor agrícola, na pesquisa realizada, detetou-se que ainda foram desenvolvidas poucas para este sector, como vamos ver de seguida.

Agromapp [20]

Esta aplicação *mobile* é um guia para pesquisar culturas, apresentando pragas, deficiências, propriedades nutritivas e muito mais acerca de inúmeras culturas. Permite o envio de fotos para uma base de dados, contribuindo para um aumento do conhecimento dos problemas que surgem nas culturas. Existe um blog onde se podem tirar e colocar questões. A Figura 5 apresenta o ecrã das culturas da Agromapp.

⁵ Estas estatísticas baseiam-se no tráfego da web móvel do primeiro trimestre de 2019 para uma rede global de sites parceiros, usando a plataforma de deteção de dispositivos DeviceAtlas.

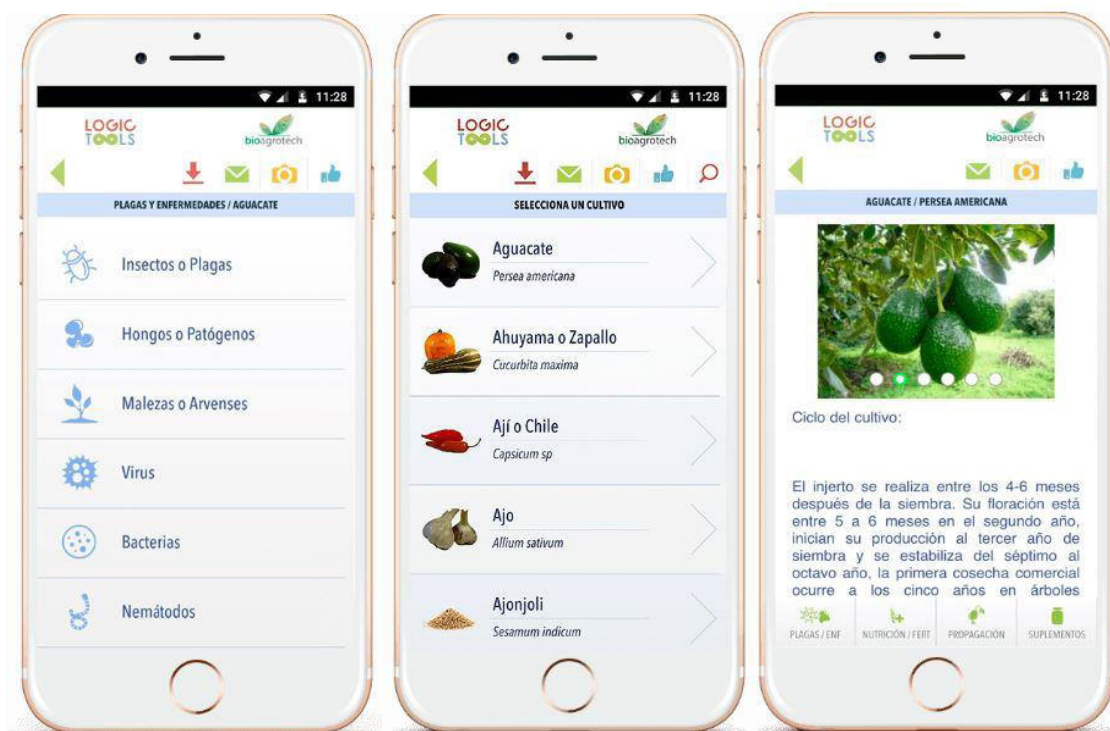


Figura 5. Aplicação Agromap (fonte: Agrosatelite Geotecnologia Aplicada Lda).

2.1.3 Aplicações Híbridas (IOS, Android)

Desenvolver uma aplicação híbrida para *mobile*, permite uma abrangência maior em termos de acesso a utilizadores. A grande vantagem em relação às aplicações nativas é também o processo de desenvolvimento ser substancialmente mais curto e mais barato. De seguida apresentam-se aplicações que permitem um apoio direto dos consultores aos agricultores e que suportam Android e iOS.

- **Agrisync** [21]

Nesta aplicação *mobile*, o agricultor solicita ajuda a um consultor enviando um pedido com a descrição do problema, anexando texto, vídeo ou imagem. O consultor recebe um alerta em texto sobre um determinado problema que precisa de ser resolvido. O consultor pode responder através de um *chat* e consegue visualizar através de *webcam*, a plantação do agricultor. Quando a conversa está concluída, o agricultor fornece comentários sobre a qualidade da chamada e receberá comentários, sugestões do consultor que o ajudarão a resolver o seu problema. Apresenta-se, na Figura 6 uma

imagem desta aplicação *mobile*, onde se pode ver a área de comunicação entre utilizadores.

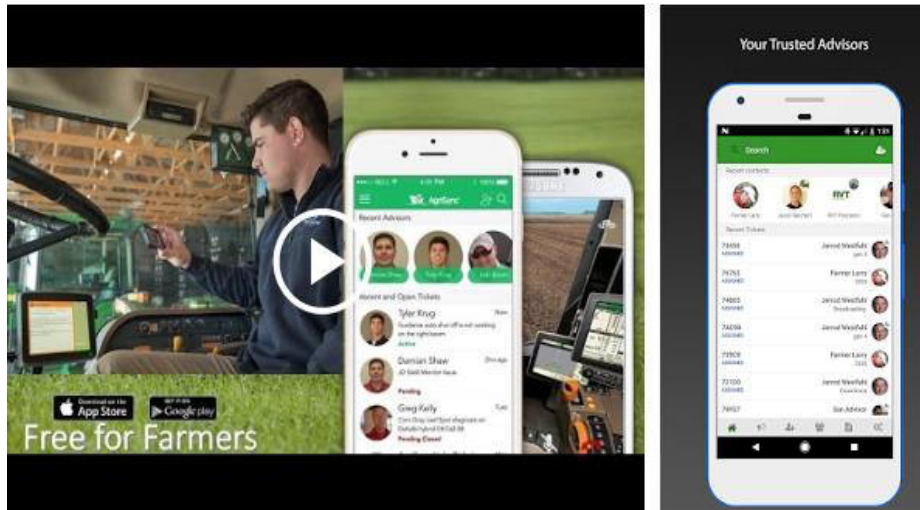


Figura 6. Aplicação Agrisync (fonte: Agrisync).

- **Ohio State PLOTS [22]**

Esta aplicação *mobile*, concebida pela Universidade de Ohio, permite que os produtores comparem a eficácia de diferentes decisões de gestão dentro dos campos agrícolas. Existe a possibilidade da criação de imagens dos campos. A partir daí, realizam-se testes de cálculo para aplicação de fertilizantes e gestão de nutrientes com base na área da imagem, entre outras possibilidades. Em suma, esta aplicação permite que os utilizadores comparem digitalmente vários tipos de tratamentos a aplicar nas suas áreas de cultivo, para poderem tomar a melhor decisão no que concerne aos vários tratamentos, antes de despenderem recursos financeiros ou mão de obra. Esta aplicação, foi também projetada como ferramenta para ajudar a melhorar a qualidade da água em Ohio, permitindo aos utilizadores uma melhor gestão dos adubos e processos de rega de forma mais precisa. Apresenta-se, na Figura 7, uma imagem desta aplicação *mobile* onde são apresentados três ecrãs com itens do histórico de registos, de criação de novo terreno, apresentação de resultados de testes de cálculo para aplicação de fertilizantes e nutrientes.

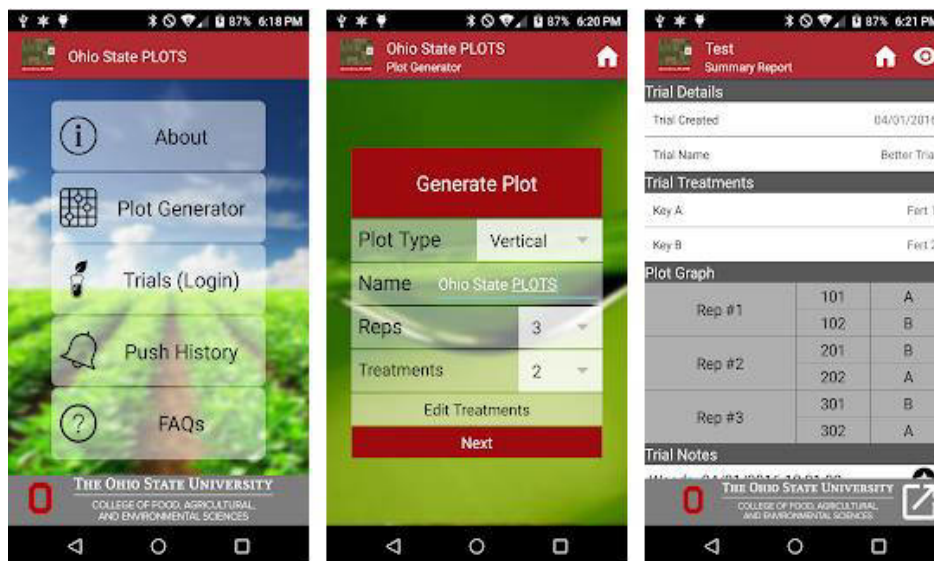


Figura 7. Aplicação Ohio State PLOTS (fonte: Google Play).

- **Yara ImageIT [23]**

A aplicação ImageIT permite ao agricultor, através da fotografia da sua cultura, calcular a absorção de nitrogénio com base na cobertura foliar (cor verde ou amarelada da folha). Para além de mostrar ao agricultor a quantidade de nitrogénio a aplicar para obter o rendimento ideal, oferece também recomendações de fertilizantes de qualidade garantida por técnicos da Yara, para que o agricultor maximize o desempenho da sua cultura. Permite assim ao agricultor um uso eficaz dos nutrientes nas culturas bem como custos mais baixos e efeitos adversos mínimos no ambiente.

Existem outras funcionalidades que o utilizador pode descarregar como o DiscoverOT que permite encontrar rapidamente informações e conselhos sobre fertilizantes e programas de colheita Yara⁶. Outra funcionalidade, o checkIT usa uma biblioteca de fotos de culturas para fornecer uma identificação simples e rápida das deficiências nutricionais. O Tankmix.com é um serviço *online* que fornece conselhos sobre as características físicas de mistura dos produtos foliares da Yara com agroquímicos. O TankmixIT utilizado para verificar a compatibilidade física quando o tanque mistura produtos de nutrição de colheita da Yara com produtos farmacêuticos.

⁶ A empresa Yara dedica-se à comercialização de soluções nutrientes para culturas. Desenvolve planos sobre aplicação de fertilizantes e programas de colheita. As suas soluções ambientais, melhoram a qualidade do ar e reduzem emissões. Tem uma presença mundial com mais de 16.000 funcionários e opera em mais de 60 países, com a empresa mãe sediada no Reino Unido.

Apresenta-se na Figura 8, uma imagem desta aplicação *mobile*, onde se pode ver o ecrã com o menu principal e dois ecrãs para inserção de foto.

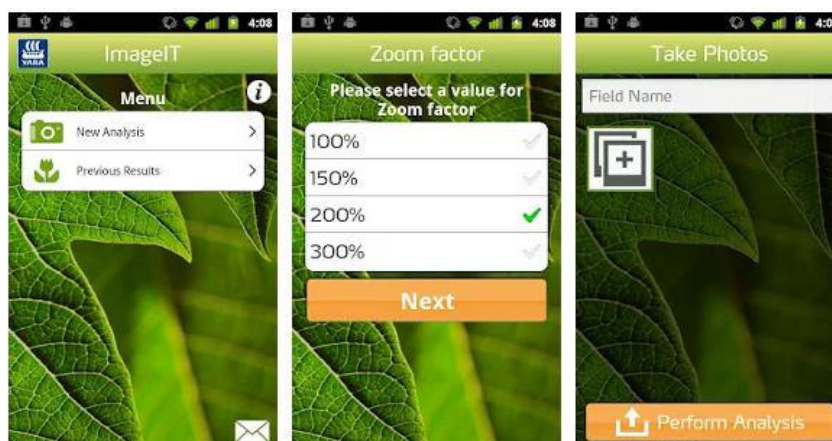


Figura 8. Aplicação Yara ImageIT (fonte: Google Play).

2.2 Análise das aplicações

De seguida na **Tabela 1** é apresentado um quadro comparativo com as características de cada uma das aplicações que foram referidas anteriormente.

Tabela 1. Comparativo com características das aplicações apresentadas.

	CADERNO DE CAMPO	SAPEC PROTECT	WISECROP	AGROMAPP	AGRISYNC	OHIO STATE PLOTS	YARA IMAGE IT
Android				X	X	X	X
IOS	X	X	X		X	X	X
Ajuda em decisões agrícolas		X	X		X	X	X
Receção de fotos				X	X	X	X
Cálculo da área para aplicação de produtos e apresenta estatísticas	X		X				
Informa sobre produtos a aplicar		X					
Informa sobre novas doenças							X
Permite interação em tempo real, agricultor e operadores			X		X	X	X
País	BR	PT	PT	BR	USA	USA	UK

Na análise da **Tabela 1** tendo como base a data da investigação (janeiro de 2018), podemos verificar vários aspetos que importam ser referidos:

- Aplicações híbridas (vantagem de poderem ser usadas em iOS ou Android) para o sector agrícolas com o propósito de auxiliar os agricultores, não foi encontrada nenhuma para os agricultores portugueses. Em outros países como UK e USA foram encontradas apenas aplicações híbridas para este setor.
- Não foram encontradas aplicações em outros países que permitam usar língua portuguesa para o setor agrícola, com informações sobre doenças agrícolas.
- Verifica-se que as aplicações existentes nos USA e UK permitem todas interação em tempo real entre agricultor e os técnicos do setor agrícola. Em Portugal foi encontrada uma aplicação com essa funcionalidade.

Durante a investigação de sistemas relacionadas com este setor em Portugal, detetou-se uma escassez de aplicações móveis que auxiliem os agricultores no seu dia a dia, a acederem a informações (isentas das grandes marcas do comércio agrícola com objetivos principais de comércio de fitofármaco) e a contactarem e receberem respostas das entidades agrícolas, através do dispositivo móvel.

Dos aspetos referidos atrás, podemos verificar que, em Portugal as plataformas tecnológicas que auxiliam os agricultores através da utilização de dispositivo móvel são escassas e não contêm funcionalidades que vão ser integradas neste projeto, tais como: a interação em tempo real entre agricultores e técnicos do setor agrícola, a possibilidade de tirar fotos, guardar e enviar para uma base de dados informações sobre doenças deste sector ou ainda tratamentos a aplicar.

Durante a investigação de sistemas relacionadas com este setor em Portugal, detetou-se uma escassez de aplicações móveis que auxiliem os agricultores no seu dia a dia, a acederem a informações (isentas das grandes marcas do comércio agrícola com objetivos principais de comércio de fitofármaco) e a contactarem e receberem respostas das entidades agrícolas, através do dispositivo móvel.

Assim, desenvolveu-se esta proposta para um projeto que vai precisamente desenvolver uma plataforma, direcionada para as lacunas encontradas neste capítulo e

que se espera ir ao encontro do que ainda não foi desenvolvido em termos tecnológicos para este setor.

3 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO

A metodologia usada para desenvolver a AgroPT foi a metodologia *Agile*, *Scrum*. O desenvolvimento *Agile* é um termo genérico para um conjunto de estruturas e práticas baseadas em valores e princípios expressos no Manifesto para desenvolvimento *Agile* de *software* e que define 12 princípios [24]:

1 - Garantir a satisfação do cliente, através da entrega rápida e continua de *software* funcional;

2 - Até mesmo mudanças tardias ao âmbito do projeto são bem-vindas.

3 - *Software* funcional é entregue frequentemente;

4 - Cooperação constante entre as pessoas que entendem do “negócio” e os programadores;

5 - Os projetos devem ser criados em torno de indivíduos motivados. Dê-lhes o ambiente e o apoio que necessitam, e confie-os para começar o trabalho feito.

6 - O método mais eficiente e eficaz de transmitir informações para e dentro de uma equipa de desenvolvimento é a conversa cara-a-cara.

7 - *Software* funcional é a principal medida de progresso do projeto;

8 - Os processos ágeis promovem o desenvolvimento sustentável. Os patrocinadores, programadores e utilizadores devem ser capazes de manter um ritmo constante indefinidamente;

9 - A atenção contínua à excelência técnica e ao bom design aumenta a agilidade.

10 - Simplicidade – a arte de maximizar a quantidade de trabalho não feito – é essencial.

11 - As melhores arquiteturas, requisitos e projetos emergem de equipas auto-organizadas.

12 - Em intervalos regulares, a equipa reflete sobre como tornar-se mais eficaz, em seguida, ajusta o seu comportamento em conformidade.

Este tipo de metodologia é muito vantajosa para os programadores uma vez que ajuda a projetar e construir o produto certo, permitindo também ajudar a definir metas e a melhorar expectativas de quando o *software* será concluído, permitindo ganhar tempo “*Agile also helps software projects improve the expectations of when software will be completed, determine what items can feasibly go into a release cycle, and provide the ability to easily track overall project progress.*” [25].

Trata-se assim, de uma metodologia de desenvolvimento de *software* com requisitos flexíveis, ajudando a fornecer respostas rápidas de acordo com o *feedback* do cliente. “*The adoption of the Agile methodology in software development projects has been considered a means to stay ahead of technology trends that are sweeping the industry.*” [26].

Durante o desenvolvimento de um determinado projeto, esta metodologia permite um acompanhamento mais direto do que outras metodologias. As equipas de trabalho definem o que será desenvolvido durante o *Sprint Planing* e definem uma meta como objetivo geral. Através destas reuniões regulares designadas por *Daily Scrum* onde todos os elementos reúnem diariamente num curto espaço de tempo (geralmente 15 minutos), definem-se eventos chamados *Sprints* para um determinado período, que normalmente varia de 1 a 4 semana.

No final de cada *Sprint*, a equipe do *Scrum*, juntamente com o proprietário do produto e outras partes interessadas, realizam um *Sprint Review*. Esta revisão do *Sprint* é realizada para inspecionar o trabalho realizado durante cada *Sprint*. As equipas do *Scrum* apresentam assim, as funcionalidades criadas e trocam informações em conjunto com as partes interessadas para identificar oportunidades a melhorar no produto. Novos itens podem ser adicionados à lista do produto para desenvolvimento no futuro.

Convém destacar que o guia do *Scrum* [27] define 3 artefactos que todas as equipas do *Scrum* criam e implementam:

- O primeiro é o *Backlog* do Produto - lista de prioridades de tudo o que deve ser criado na fase de desenvolvimento. A pessoa responsável pelo *Backlog* do Produto deve manter a lista atualizada o tempo todo.

- O *Backlog* do *Sprint* – lista de prioridades de todos os itens que uma equipa, de acordo com as tarefas a concluir durante cada *Sprint*.

- O incremento do produto - é um artefacto que provém do resultado dos esforços do tempo de desenvolvimento durante os *Sprints* i.e., versão do produto no final de um *Sprint* que contém o *Sprint* atual e todos os *Sprints* anteriores.

Vejamos de seguida a **Figura 9** que apresenta a *framework* com os artefactos que fazem parte das equipas de *Scrum*.

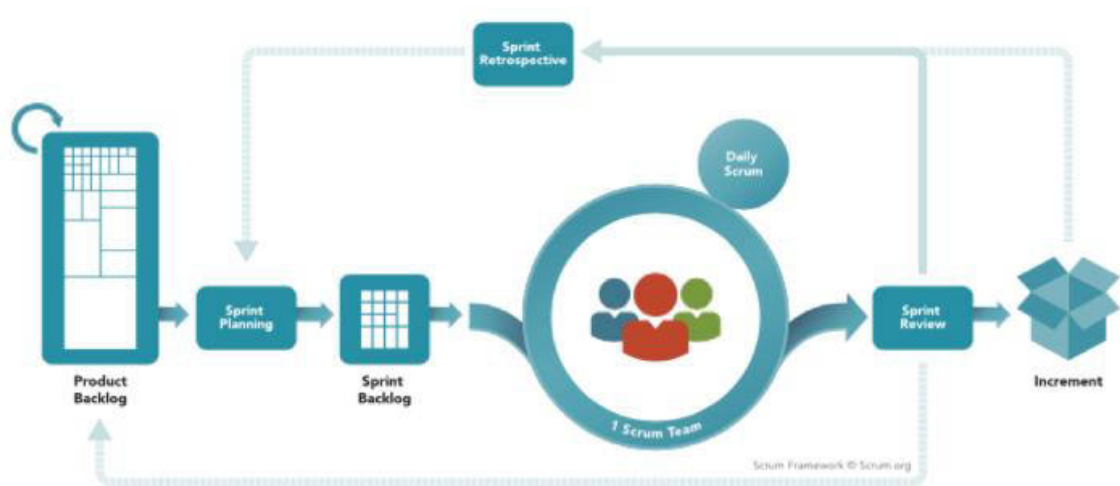


Figura 9. *Scrum* Framework ((fonte: Outsystems, Agile e Scrum).

Neste projeto usou-se assim, o tipo de metodologia *Agile* onde se adaptou o *Scrum*. Dada a particularidade deste projeto ter apenas um programador e não conseguir reunir frequentemente com o orientador, devido ao trabalho ser realizado à distância e o programador não estar dedicado 100% ao projeto, a metodologia não foi seguida à risca. Assim, não foram realizadas *Daily Scrum* com a frequência habitual neste tipo de reunião e a derrapagem no tempo dos *Sprints* foi inevitável. Durante o desenvolvimento do projeto e com uma regularidade de 5 em 5 semanas, realizou-se o *Sprint Review* entre programador e orientador seguido da organização dos próximos trabalhos com o *Sprint*

Planing. O incremento do produto foi verificado também ao longo do desenvolvimento do projeto e com a regularidade mencionada.

Os procedimentos apresentados anteriormente, foram implementados neste projeto da seguinte forma: entre janeiro e março 2018, começou por se definir os requisitos do *Backlog* do Produto. Depois no *Sprint Planing* entre orientador e programador, passou-se ao *Backlog* do *Sprint*, onde se definiu as listas de tarefas tal como (contactar com a CAP pedido apoio no projeto, realizar inquéritos para confirmar a necessidade deste projeto e análise dos mesmos).

Definiu-se um novo *Sprint* para durar de março a junho 2018. Foi neste *Sprint* que se desenvolveu o modelo ER e criaram-se os módulos de desenvolvimento do projeto para *web* Fig.21 e para *mobile* Fig. 22. No módulo AgroPT_Core criaram-se tabelas com atributos e respetivo relacionamento. No módulo AgroPT_Common definiu-se o *header*, *menu*, *main content*, e *layout*. O módulo AgroPT_Operator foi preparado para receber culturas e regiões permitindo inserir cultura numa ou em várias regiões. O módulo AgroPT_Web apresenta culturas e regiões que foram inseridas no módulo anterior. O módulo AgroPT_Admin foi criado para no futuro ser desenvolvido, criaram-se as regiões, culturas (contacto telefónico com a CAP) e definiram-se as funcionalidades a implementar.

No *Sprint Review* seguinte, foi apresentada ao orientador a parte que se desenvolveu e foram definidas alterações ao *Sprint Planing*. Agendou-se como próximo *Sprint*, de junho a setembro 2018 o seguinte: criar a área de login, novo registo, criar área para doenças e tratamentos, relacionando-as. Neste *Sprint* houve troca de e-mails com a CAP, permitindo receber informações de doenças e tratamentos para serem inseridas, no módulo AgroPT_Operator e para depois serem apresentadas no módulo AgroPT_Web. Convém destacar também que este módulo permite acesso a utilizadores registados (que visualizam toda a informação) e não registados que vão apenas visualizar a possibilidade de acederem a outras informações, caso se registem.

Definiu-se no *Sprint Planing* de setembro 2018 um novo *Sprint* para decorrer de setembro a novembro 2018. Neste *Sprint* iria ser desenvolvido a parte da inserção das informações (apoios financeiros, fertilizantes, etc.).

O projeto foi apresentado no *Sprint Planing* de novembro 2018 ao orientador, que definiu como próximo *Sprint* de novembro a janeiro 2019, para o desenvolvimento do módulo AgroPT_Mobile a parte do layout e todas as funcionalidades existentes no módulo AgroPT_Web, parte da inserção de pedidos de texto com fotos usando o Local Storage, no módulo AgroPT_Mobile.

Em janeiro 2019 num novo *Sprint Planing* definiu-se novo *Sprint*, de janeiro a fevereiro 2019 para a parte da comunicação entre módulo AgroPT_Mobile e AgroPT_Operador. Um dos grandes desafios foi encontrar o *plugin* correto que permitisse depois de ativar a câmara fotográfica sincronizar dados mobile (texto e imagem) com o servidor. Este *Sprint* derrapou até março visto existirem dificuldades com a escolha do *plugin* correto.

No último *Sprint* de março a abril 2019, definido no *Sprint Planing* março 2019, definiram-se testes a realizar e definiu-se a estratégia para apresentar o projeto na CAP. Foram realizados vários testes verificando se a *web* e *mobile* estavam a funcionar corretamente e de seguida acordou-se uma reunião na sede da CAP onde foi feita a apresentação do projeto.

O relatório desta dissertação foi sendo desenvolvido em paralelo com o desenvolvimento da AgroPT. No final de cada novo *Sprint* as conquistas e aprendizagem foram-se acumulando, levando a um melhor desempenho nos *Sprints* seguintes.

De uma forma geral no desenvolvimento deste projeto e como foi descrito, foram feitas várias *Sprint Planing* com o orientador (média de intervalo entre reuniões cerca de 5 semanas). Assim, foi-se verificando o que já estava desenvolvido *Sprint Review* e se estava correto e ao mesmo tempo, como foi descrito, definiu-se a estratégia para os próximos passos nos *Sprints* de desenvolvimento da AgroPT. Paralelamente foram realizados contactos com a CAP para tirar dúvidas sobre onde encontrar conteúdos sobre o setor agrícola, ou ainda quais as regiões ou culturas que deveriam fazer parte deste projeto.

4 DESIGN DO SISTEMA

A revolução tecnológica levou a que uma grande parte dos setores de atividade, se adaptasse às TI. No setor agrícola pela investigação realizada no capítulo 2, a situação aparenta ser diferente uma vez que existe uma escassez de sistemas tecnológicos, que auxiliam os agricultores, nas suas dificuldades e necessidades de acesso a determinadas informações, de forma rápida, em qualquer lugar e a qualquer hora.

No âmbito de aferir a necessidade da AgroPT em termos de funcionalidades a implementar, usou-se o tipo de metodologia [29] quantitativa através de inquéritos estatísticos, realizando-se uma sequência de processos de desenvolvimento até se chegar ao produto final [30].

Esta metodologia, tem como função ajudar a refletir sobre o que se pretende desenvolver, para fazer face ao levantamento dos requisitos necessários a desenvolver neste projeto. Assim, foram inicialmente enviados e-mails para instituições e entidades do setor agrícola referidas no subcapítulo 4.20, para perceber qual o seu parecer sobre o projeto que se pretende desenvolver, e de seguida realizou-se a investigação através de inquérito por questionário aos agricultores, com um conjunto de questões organizadas segundo uma determinada ordem. Esta metodologia propõe-se enfatizar e paralelamente perceber, até que ponto é que os agricultores têm interesse em utilizar este projeto.

Este capítulo apresenta a descrição do problema encontrado. Ele encontra-se organizado por tópicos principais, onde se começa pela análise das funcionalidades a implementar, relatório de inquéritos realizados e discussão dos seus resultados. Depois descreve-se os requisitos funcionais e não funcionais do sistema. De seguida apresenta-se o diagrama de caso de uso dos administradores, operados e utilizadores. Mais à frente o modelo ER, onde é apresentada a base de dados, com as tabelas e suas relações e o respetivo dicionário de dados (que se encontra no ANEXO VI). Ainda neste capítulo apresenta-se a matriz CRUD e por último a arquitetura do sistema.

4.1 Análise das funcionalidades a implementar

Inicialmente foram contactadas três entidades (Associação de Jovens Agricultores de Portugal (AJAP), CAP e Confederação Nacional da Agricultura (CNA)) e quatro instituições públicas (Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral, Escola Profissional e Agrícola de Castelo Branco e Escola Profissional e Agrícola de Viseu). O objetivo destes contactos foi pedir-se conselhos a técnicos do setor de atividade agrícola sobre a possibilidade de se conseguir organizar um calendário com datas de cultivos de diversos produtos agrícolas por região no nosso país mostrando os principais problemas das culturas e permitindo enviar pedidos de ajudas aos técnicos deste setor. Esta funcionalidade do calendário agrícola, acabou por não ser implementada, face às respostas recebidas das entidades e instituições que serão apresentadas de seguida.

A questão inicial colocada e enviada por e-mail às várias entidades e instituições do setor agrícola, no final de setembro de 2017, referia a pretensão de desenvolver uma aplicação *mobile* e *web*, que apresentasse a título informativo as datas dos cultivos por regiões no nosso país. Como exemplo, “num determinado concelho da Guarda no mês de janeiro, devem ser semeados alhos, nabiça e repolho. Pretendia criar uma base de dados com os 308 concelhos e com a descrição dos legumes que devem ser plantados em cada mês. Como se consegue aceder a essa informação? “

No seguimento do envio deste e-mail, obtiveram-se as seguintes respostas por parte das várias entidades, durante o mês de outubro de 2017:

- **DRAP** – “Tratando-se de agricultura biológica a investigação deve dirigir-se especificamente a essa realidade, designadamente aos agentes (agricultores, associações ou organizações de produtores) focadas nesse modo de produção.”

- **GPP** – “Em resposta ao seu pedido do dia 27 de setembro de 2017, comunicamos que a única informação que possuímos se encontra na nossa publicação brochura 2015, produtos vegetais”, a que pode aceder através do link

[http://www.gpp.pt/images/GPP/O_que_disponibilizamos/Publicacoes/Periodicos/Brochura Vegetal 2015.pdf](http://www.gpp.pt/images/GPP/O_que_disponibilizamos/Publicacoes/Periodicos/Brochura_Vegetal_2015.pdf).”

- **AJAP** – Não se obteve resposta.

- **CNA** - Não se obteve resposta.

- **ESACB** - Não se obteve resposta.

- **ESAV** - Não se obteve resposta.

- **CAP** – “Essa informação por concelhos é impossível de obter, pelo menos tanto quanto eu tenho conhecimento. Envio-lhe uma publicação que, eventualmente, o poderá ajudar já que tem calendários sobre o tema. <http://www.gpp.pt/index.php/noticias/informacao-de-mercados-nova-publicacao-do-gpp-com-informacao-sobre-produtos-vegetais-e-animais>. O último RGA poderá ter alguma informação; o que pretende fazer poderá ter interesse, sem dúvida, mas implica um trabalho de investigação bastante elaborado e demorado.”

Com esta última resposta da CAP, decidiu-se colocar de parte o calendário agrícola, que como já foi referido, seria o agricultor através de uma aplicação *mobile* poder consultar numa determinada região a data ideal para cultivar ou semear os seus produtos agrícolas.

Foi também recebida em nome do Eng. Jorge Azevedo, responsável técnico pelo setor do azeite, frutas e produtos hortícolas e produtos fitofarmacêuticos / fitossanidade da CAP, a seguinte informação que foi determinante, para que este projeto fosse definitivamente desenvolvido, pois como se pode ver nessa mesma informação aparecem com frequência novas doenças nas culturas.

“Se fosse a si, tentava apostar numa só cultura e apresentar um sistema onde seja possível adicionar mais culturas posteriormente e completar as já existentes. Por exemplo, ao nível das pragas e doenças, embora haja umas que são emblemáticas, aparecem com frequência novas. Na net tem bastante informação que poderá aproveitar; posteriormente poderíamos volta a falar, caso assim o entendesse. Ao nível concelhio, parece-me no entanto difícil como já lhe tinha dito.”

A partir deste e-mail, foram estabelecidos diversos contactos com o Eng. Jorge Azevedo, que se disponibilizou a dar apoio, com o seu conhecimento nesta área, conseguindo transmitir ideias para implementar neste projeto.

Numa primeira fase, o Eng. Jorge Azevedo informou que se deveria escolher no máximo duas culturas porque caso contrário, poderia haver dispersão o que traria certamente muitas dificuldades em conseguir organizar o projeto. Sugeriu assim, que escolhesse a vinha e oliveira conforme e-mail de 24-10-2017:

“Numa primeira fase sugiro que entre somente a vinha e olival. A amendoeira, que eu sugeri, não é muito susceptível a doenças, pelo menos até agora em que não havia pomares super-intensivos. No entanto envio-lhe uma apresentação referente a pragas que podem afectar os pomares de amendoal. Em relação à vinha e olival, seguem dois documentos da DRAP centro que focam as principais doenças.”

Depois desta primeira fase, o Eng. Jorge Azevedo, disponibilizou o seu contato telefónico e foram dadas outras indicações para o projeto: a nível das regiões poderia escolher Trás-os-Montes e Alentejo, por serem zonas com grandes quantidades de vinha e olival tendo em conta também, a qualidade do vinho e azeite que estas regiões apresentam. Poderia incluir ainda a Beira Interior, por ser a zona onde se estava inserido e lá se poderiam recolher mais alguns apoios de agricultores.

Relativamente às doenças que frequentemente afetam estas produções, o Eng. Jorge Azevedo informou que devido às alterações climáticas, as doenças estão a aumentar na Europa e deu como exemplo informações que a CAP recebe de Itália, com doenças que são detetadas lá e só mais tarde chegam a Portugal. Para este projeto seria muito interessante ter a possibilidade de poder disponibilizar essa informação aos agricultores, para que a possam consultar em tempo real.

Como resultado dos inquéritos analisados observou-se que uma grande parte dos agricultores tem interesse em utilizar as novas tecnologias para resolver os seus problemas. Existem situações com que os agricultores se deparam muitas vezes, e a resposta tem de ser rápida, para evitar prejuízos maiores. Neste sentido, a AgroPT permite aos agricultores estabelecerem um intercâmbio permanente e em tempo real com as associações e cooperativas.

4.2 Relatório inquéritos realizados

Apresenta-se agora a investigação inicial usando o método por questionários, através do uso da metodologia quantitativa onde foram enviados e-mails para várias entidades e instituições públicas e, numa segunda fase, a opção metodológica adotada para a análise das necessidades do desenvolvimento deste projeto, que foi, como se irá ver mais à frente, a recolha de dados através de entrega e envio de inquéritos por e-mail aos agricultores envolvendo também os agricultores que trabalham nas associações e cooperativas agrícolas. De seguida foram recolhidas e analisadas as respostas destes inquéritos que se apresentam ao longo deste capítulo. Também é possível ver todas as respostas no ANEXO II.

Este trabalho só foi possível ser realizado, com a ajuda da CAP (como vai ser descrito na secção 3.2) e com o precioso apoio da Professora Dr.^a Ascensão Braga no que concerne à elaboração de questões para o inquérito e sua análise. Nessa análise, descreve-se o enquadramento da amostra, os métodos utilizados, análises e estatísticas de dados recolhidos conforme vai ser apresentado.

Com o propósito de confirmar a necessidade do desenvolvimento e aplicação deste projeto foi feita uma recolha das necessidades junto do público que iria interagir com as entidades e associações agrícolas, através do uso da aplicação *mobile*.

Considerou-se pertinente numa primeira fase, juntar a este projeto um estudo de caso, usando como metodologia de investigação, o inquérito que permite aferir a viabilidade da AgroPT, i.e., questionar diretamente os agricultores, sobre a necessidade de criar uma aplicação *mobile* que fosse ao encontro das suas necessidades.

A população alvo escolhida para responder aos inquéritos, recaiu sobre os utilizadores da aplicação *mobile* ou seja, agricultores com acesso a um *smartphone*. Sendo a primeira questão do inquérito como pode ser visto na Dos 27 questionários entregues em papel, resultaram 12 respostas. Já no que concerne ao inquérito on-line apresentado no ANEXO I , o Eng. Jorge Azevedo sugeriu alguns contactos e foi realizada uma investigação na Internet procurando essencialmente cooperativas, associações agrícolas e empresas que possuem olivais e vinhas. Este inquérito, foi criado no Google Forms e enviado para 35 contactos dos quais se obtiveram 50 respostas. De referir que a CAP,

quando recebeu o inquérito, o reenviou para todos os seus contactos, o que levou a que o número de respostas aos inquéritos fosse maior do que o previsto.

Da análise aos dados realizados nesta investigação com resultado de 62 agricultores que reponderam aos inquéritos, obtiveram-se os resultados apresentados na .

Tabela 2. Número de respostas por região.

Número de respostas por região:	
Trás os Montes	13
Alentejo	12
Beira Alta	15
Outras regiões	22

O número de agricultores que participaram neste inquérito, encontra-se distribuído pelas seguintes regiões: Trás-os-Montes, Alentejo, Beira Alta e outras regiões.

Verificou-se que o número de respostas às regiões contempladas neste projeto, foi de 65%, estando divididas em 24% da região Beira Alta, 21% Trás os Montes e 19% Alentejo. Das outras regiões responderam 35%.

Da , podemos constatar que os inquiridos da região do Alentejo, são os que demonstram poder pagar mensalmente, um valor mais alto para utilizar a aplicação.

Tabela 3. Valor mensal pago pela aplicação, por região.

Quanto estaria disposto a pagar mensalmente, para ter acesso a essa aplicação para o seu <i>mobile</i> ?				
	Nada	Até 5€	Até 10€	Até 20€
Alentejo	4	5	2	1
Beira Alta	6	6	3	0
Trás os Montes	7	6	0	0
Outras regiões	9	12	1	0
Total	26	29	6	1

Colocou-se também a questão, relativamente à utilidade desta aplicação como suporte informativo ao agricultor. Na **Figura 10**, são apresentados os resultados a esta questão.

“Seria útil ter uma aplicação no seu mobile, para receber informações sobre doenças/pragas que vão aparecendo nas vinhas ou olivais. Classificação de 0 a 5”

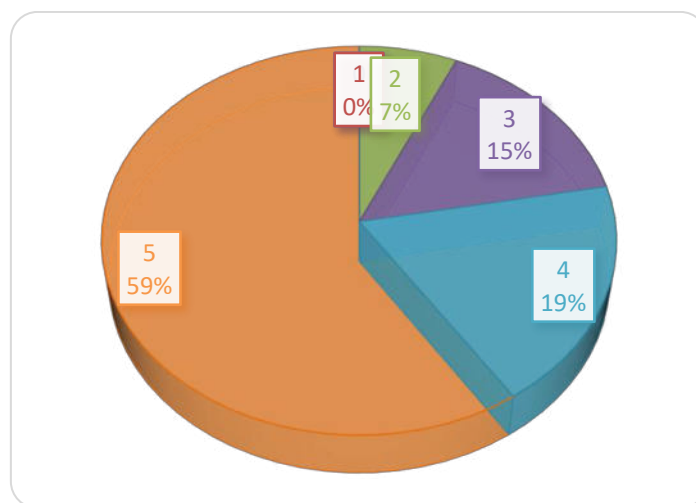


Figura 10. Repostas por utilidade da aplicação (escala 0 nada útil a 5 muito útil).

Verifica-se assim que 59% dos inquiridos considera esta aplicação muito útil e nenhum respondeu que não seria útil.

A apresenta a faixa etária dos inquiridos e habilitações literárias. A faixa etária dos inquiridos que responderam ao inquérito vai dos 18 anos até maiores de 61 anos. Curiosamente, a faixa dos 51-60 são os que acharam maior utilidade na aplicação (14 dos 19 inquiridos), e as suas habilitações literárias são maioritariamente ensino superior (12 em 19 inquiridos). A faixa etária dos 41-50 foi a que considerou menos útil esta aplicação (4 em 12 inquiridos).

Tabela 4. Respostas por faixa etária e habilitações literárias.

Idade \ Formação				
	4ª classe	9º ano	12º ano	Ensino Superior
18-30 anos	0	0	0	3
31-40 anos	0	0	6	6
41-50 anos	0	2	4	6
51-60 anos	2	2	3	12
+61 anos	2	3	5	6
Total	4	7	18	33

Na são apresentados resultados sobre a questão colocada aos inquiridos acerca, de onde costumam receber informações/formações sobre soluções para vinhas e oliveiras. Verificou-se que 79% dos inquiridos recebem esses dados das associações agrícolas, 26%, recorrem a sessões de esclarecimento a agricultores e 18% através da comunicação social.

Tabela 5. De que modo recebe informações/formações de soluções agrícolas.

De onde costuma receber informações/formações sobre soluções para vinhas ou oliveiras?	
Associações agrícolas.	49
Comunicação social.	11
Sessões de esclarecimento a agricultores.	16
Nenhuma das anteriores.	2

Na , são apresentados resultados à questão “quando a sua cultura(s) apresenta sintomas de doenças, como os soluciona?”. Verificou-se que um número elevado de inquiridos (42%) soluciona-os recorrendo ao contacto com associações agrícolas da sua área. Já 32% contactam com engenheiros agrónomos da sua área e ainda 31% procuram conselhos nas casas de venda agrícola. Todos os inquiridos procuram uma solução quando se deparam com sintomas de doença nas suas culturas e importa referir ainda que 21% aconselha-se com um agricultor amigo e 16% aplica um produto que lhe parece mais adequado. Verificou-se também que alguns dos inquiridos, escolheram mais do que uma opção para esta resposta.

Tabela 6. Soluções aquando de sintomas de doença nas culturas.

Quando a sua cultura(s) apresenta sintomas de doença, como os soluciona?	
Contacta com associação agrícola da sua área.	26
Contacta com um Eng. Agrónomo da sua área.	20
Aplica um produto que lhe parece ser o mais adequado.	10
Dirige-se a uma casa de venda de produtos agrícolas e pede conselho.	19
Aconselha-se com um agricultor amigo.	13
Não faz nada.	0

Na avalia-se a satisfação dos inquiridos quanto à resolução de problemas que vão surgindo durante a atividade agrícola. Colocaram-se questões sobre problemas

encontrados nas suas culturas e 60% considera que conseguiu resolver o seu problema rapidamente, 26% resolveu o problema, mas demorariam algum tempo para conseguir resposta. Realça-se ainda que apenas 5% considera que demorou imenso tempo em obter resposta e 10% não está satisfeito com a ajuda que tem disponível.

Tabela 7. Satisfação com as respostas obtidas às questões que colocou.

Ficou satisfeito com as respostas obtidas às questões que coloca?	
Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	37
Sim mas demoraram algum tempo.	16
Sim mas demoraram imenso tempo.	3
Não.	6

Neste inquérito foram introduzidas questões, para avaliar a necessidade da implementação de outros itens (ver). Neste grupo de questões, as respostas situaram-se numa classificação de importância baseada na escala de Likert [31].

Tabela 8. Funcionalidades a acrescentar à aplicação.

Que outras informações considera úteis nesta	
Informações sobre técnicas de poda.	4
Informações sobre aplicação de fertilizantes.	4
Informações sobre fitofármacos.	4
Estatísticas de doenças que afetam vinha ou olival.	4
Estatísticas da produção de uva ou azeite.	4
Estatísticas de exportação, vinho ou azeitona da região.	3
Apoios financeiros estatais para agricultores.	5
Informações sobre sessões de esclarecimento.	4

Como se pode verificar, todas as questões tiveram uma classificação superior a 50% o que levou a que todas fossem contempladas no projeto. Verifica-se que as principais funcionalidades que os inquiridos pretendem ver nesta aplicação (tendo em conta respostas acima dos 80%) são os apoios financeiros estatais para agricultores, informações sobre fitofármacos e informações sobre aplicação de fertilizantes. Importa referir, que a necessidade de apresentar na aplicação, estatísticas de doenças que afetam vinha ou olival, informações sobre sessões de esclarecimento a agricultores exportação de vinho ou azeitona da região, estatísticas de produção de uva ou azeite e informações sobre técnicas de poda, não foram as mais votadas, mas devido à sua elevada pontuação (entre os 70% e 80%) merecem ser consideradas para fazerem parte da aplicação. A

funcionalidade menos votada (65%) foi a necessidade de informações estatísticas de exportação de vinho ou azeite da região. Face aos resultados apresentados todas estas funcionalidades foram inseridas neste projeto.

4.3 Discussão dos resultados

Com os resultados deste inquérito que foram apresentados nas tabelas deste capítulo, observou-se que independentemente das regiões onde estão situadas as vinhas e olivais, da idade e habilitações académicas dos inquiridos, será muito útil ter uma aplicação no *smartphone* para receber informações sobre doenças/pragas que vão aparecendo nas vinhas ou olivais. Também se conseguiu confirmar que os outros campos que devem ser inseridos nesta aplicação, abrangem a maioria dos campos que constam na Tabela 8. Desta tabela, poderá eventualmente não ser inserida as estatísticas de exportação, vinho ou azeitona da região, por ser o campo que obteve a menos percentagem.

Importa referir que mais de 50% dos inquiridos estão dispostos a pagar um valor mensal, para poderem ter acesso a esta aplicação. Esta percentagem demonstra que a maioria dos inquiridos consideram a aplicação como uma boa opção para apoio aos agricultores.

Relativamente às características da aplicação a ser desenvolvida, perante estes resultados dos inquéritos e analisando as necessidades encontradas pelos inquiridos, devem ser inseridas as seguintes funcionalidades:

1. Agricultores e Operadores acedem às culturas existentes (registadas na base de dados) por região;
2. Agricultores e Operadores acedem às doenças conhecidas em cada cultura (com indicação se é uma doença que surgiu recentemente);
3. Agricultores e Operadores acedem aos tratamentos para cada uma das doenças;
4. Agricultores criam pedidos, com fotos e comentários à cultura doente;

5. Agricultor submete foto da cultura com problemas e comentários para os Operadores (associações e cooperativas) consultarem e emitirem parecer com indicações do tipo de doença e possível tratamento;
6. Agricultores consultam e recebem notificações de apoios financeiros estatais para vinha e olival;
7. Agricultores consultam informações sobre fitofármacos para vinha e olival;
8. Agricultores consultam informações sobre aplicação de fertilizantes em vinha e olival;
9. Agricultores visualizam estatísticas de doenças que afetam vinha ou olival;
10. Agricultores visualizam informações sobre datas de sessões de esclarecimento a agricultores;
11. Agricultores recebem estatísticas de produção de uva ou azeite no final de cada ano.

Estes inquéritos analisados, que se encontram no ANEXO II, bem como a análise das aplicações existentes no mercado português referido no Capítulo 2, juntamente com o feedback recebido pela CAP, foram determinantes para a determinação dos requisitos a implementar. Note-se que a maioria deles não se encontram disponíveis nas aplicações que foram analisadas no Capítulo 2. Em consequência desta análise ficou-se com uma forte convicção que a AgroPT dá apoio à agricultura podendo vir a ser bastante útil para os agricultores que tenham acesso às novas tecnologias, nomeadamente um smartphone com acesso à Internet.

4.4 Requisitos do sistema

Foi necessário definir como seria implementado este sistema, para saber concretamente quais os requisitos mínimos a serem implementadas para que o projeto tivesse sucesso. Para desenvolver este projeto, foram assim analisados os requisitos do sistema. Para esse efeito, consideraram-se os resultados obtidos nos inquéritos realizados.

Os requisitos apresentam-se de seguida, subdivididos em requisitos funcionais (RF) e não funcionais (RNF).

4.4.1 Requisitos funcionais

Os RF definem as funcionalidades do sistema e os utilizadores deste projeto. Assim foi necessário definir privilégios de administrador que têm total acesso à gestão da *Web* e *App Mobile*, de operadores que na *Web* vão inserir editar e apagar dados e ainda utilizadores registados na *Web* que vão consultar informação e criar pedidos de ajuda. Os utilizadores dividem-se da seguinte forma: Administradores, Operadores, Agricultores *Web* e Agricultores *App Mobile*.

• Funcionalidades dos Administradores

- Gestão de utilizadores.
- Privilégios para autenticar e eliminar utilizadores do tipo “Operador” “utilizadores *Website e mobile*”.
- Ativar e desativar contas de utilizador;
- Acesso à gestão de log’s.

• Funcionalidades dos Operadores

- Inserir regiões, culturas.
- Eliminar regiões, culturas.
- Editar regiões, culturas.
- Inserir uma determinada cultura numa região.
- Eliminar uma determinada cultura numa região.
- Inserir doenças e tratamentos.
- Recebe e responde às questões dos agricultores, avaliando a informação recebida (texto e fotos)
- Insere informações de:
 - Apoios financeiros agrícolas em vigor à data.
 - Aplicação de fitofármacos e fertilizantes
 - Estatísticas das doenças que afetam vinha ou olival.
 - Informações sobre datas de sessões de esclarecimento a agricultores.

- Disponibiliza informações estatísticas de produção de uva ou azeite no final de cada ano.

• Funcionalidades dos Agricultores (*Web e App mobile*)

Os agricultores registados têm disponíveis as seguintes funcionalidades:

- Gestão de perfil.
- Submissão de pedidos de ajuda com ou sem foto.
- Acesso e notificações sobre: Doenças e tratamentos (existentes ou novas) das oliveiras e vinhas, apoios financeiros para estas culturas por regiões, etc.

4.4.2 Requisitos não-funcionais

Os RNF estão relacionados com os acessos ao sistema e estrutura de navegação (homem-máquina), estrutura da informação e design [32]. Ao nível da estrutura de navegação os RNF são os seguintes:

- Estrutura organizada dos conteúdos na aplicação *web e mobile*.
- Usabilidade - utilizadores acedem às diferentes funcionalidades de forma eficaz e eficiente.
- Eficácia no carregamento dos conteúdos a disponibilizar aos utilizadores
- Utilizadores acedem à AgroPT depois de se registarem por grupos de Utilizadores Operadores, Agricultores Registados e Administradores.
- Base de dados preparada para possibilitar inserir outras regiões do país ou outro tipo de culturas ou ainda subclasses de culturas.

Os RF e RNF definidos atrás são o alicerce sobre o qual o projeto vai ser desenvolvido. Estes requisitos permitem uma melhor compreensão sobre o sistema a ser desenvolvido.

4.5 Diagrama de casos de uso

O diagrama de caso de uso descreve um conjunto de cenários que identificam as funcionalidades do novo sistema, mostrando os atores do sistema e as respectivas funcionalidades às quais os mesmos têm acessos [33]. Os atores que fazem parte deste sistema são os Administradores, Utilizadores e Operadores e apresenta-se de seguida os diagramas de casos de uso, para os vários atores do sistema, ou seja, tipos de utilizadores que vão utilizar este sistema.

4.5.1 Diagrama dos Administradores

Apresenta-se na Figura 11, o diagrama de casos de uso dos Administradores.

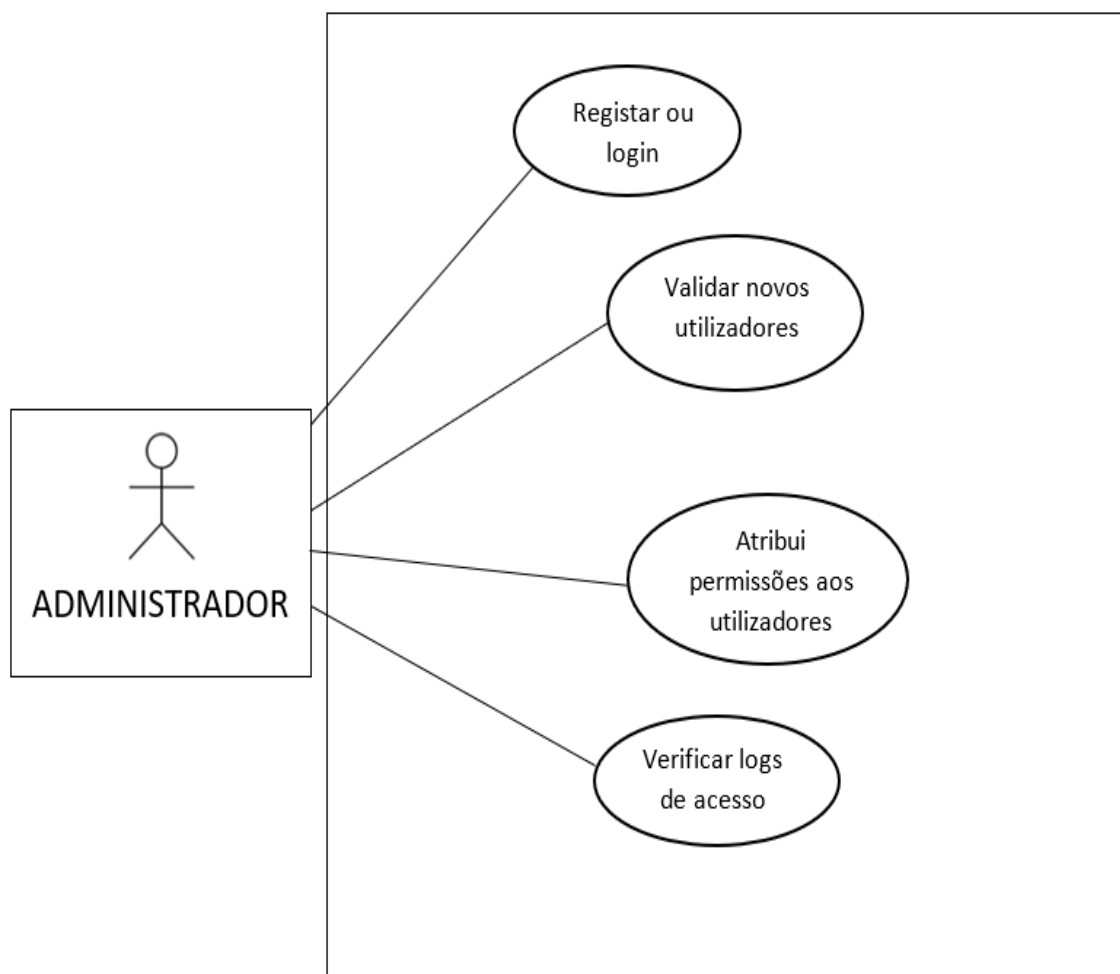


Figura 11. Diagrama de casos de uso: Administradores.

4.5.2 Diagrama dos Operadores

Apresenta-se na Figura 12 o diagrama de casos de uso dos Operadores.

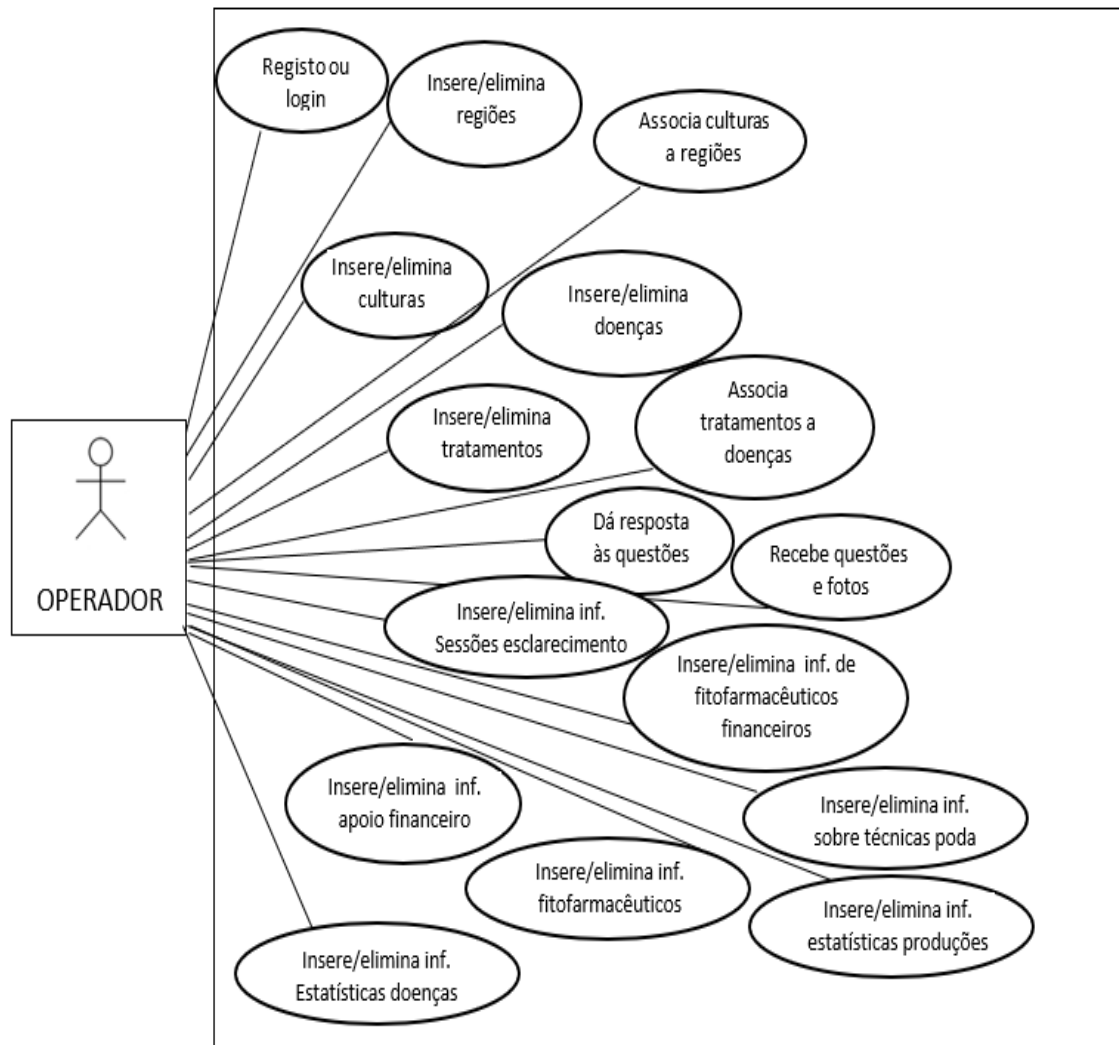


Figura 12. Diagrama de casos de uso: Operadores.

4.5.3 Diagrama dos Agricultores

Apresenta-se na Figura 13 o diagrama de casos de uso dos Agricultores.

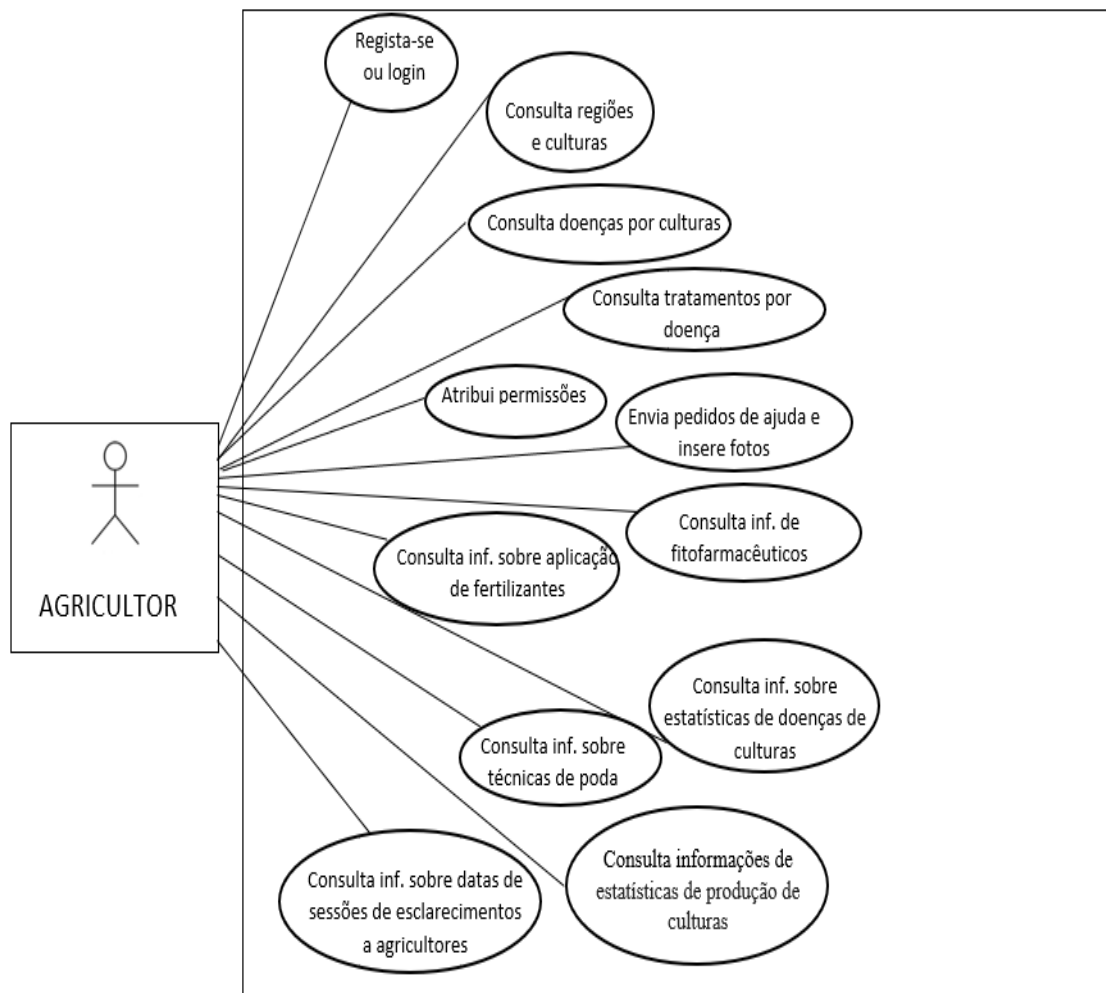


Figura 13. Diagrama de casos de uso: Agricultores.

4.6 Modelo ER

O modelo Entidade Relacionamento (ER) permite organizar os dados para poderem ser mais facilmente utilizados permitindo descrever os dados de um problema real em termos de objetos, dos seus atributos e dos suas relações e permite também passar de uma descrição informal do que se pretende da base de dados para uma descrição formal, mais em pormenor. [34].

No início deste projeto foi criado o modelo ER de forma a estruturar a organização de dados que seriam colocados nas tabelas e é apresentado na Figura 14. Como foi usado o Outsystems no desenvolvimento do sistema, conforme explicado no Capítulo 5, o diagrama que se apresenta é o modelo físico desenhado com a própria ferramenta do Outsystems. As tabelas principais, são a Region e Culture existindo uma tabela que relaciona as regiões com as culturas, designada Culture_Region. Esta tabela contém duas chaves estrangeiras⁷, que são a chave primária⁸ da tabela Region e da tabela Culture o que vai permitir relacioná-las. Podemos ver na tabela News, que é uma tabela cuja sua relação com a tabela NewsType e Culture, é de muitos para um. Isto quer dizer que a tabela News tem que ter um e só um tipo de notícia (NewsType) e uma só cultura (Culture). Cada cultura tabela (Culture) ou tipos de cultura tabela (NewsType), podem ter uma ou várias notícias (News).

⁷ Chave estrangeira é o atributo ou conjunto de atributos, que aparece como chave primária de outra tabela ou da mesma tabela.

⁸ Chave primária é o identificador único da tabela que identifica inequivocamente um registo numa entidade.

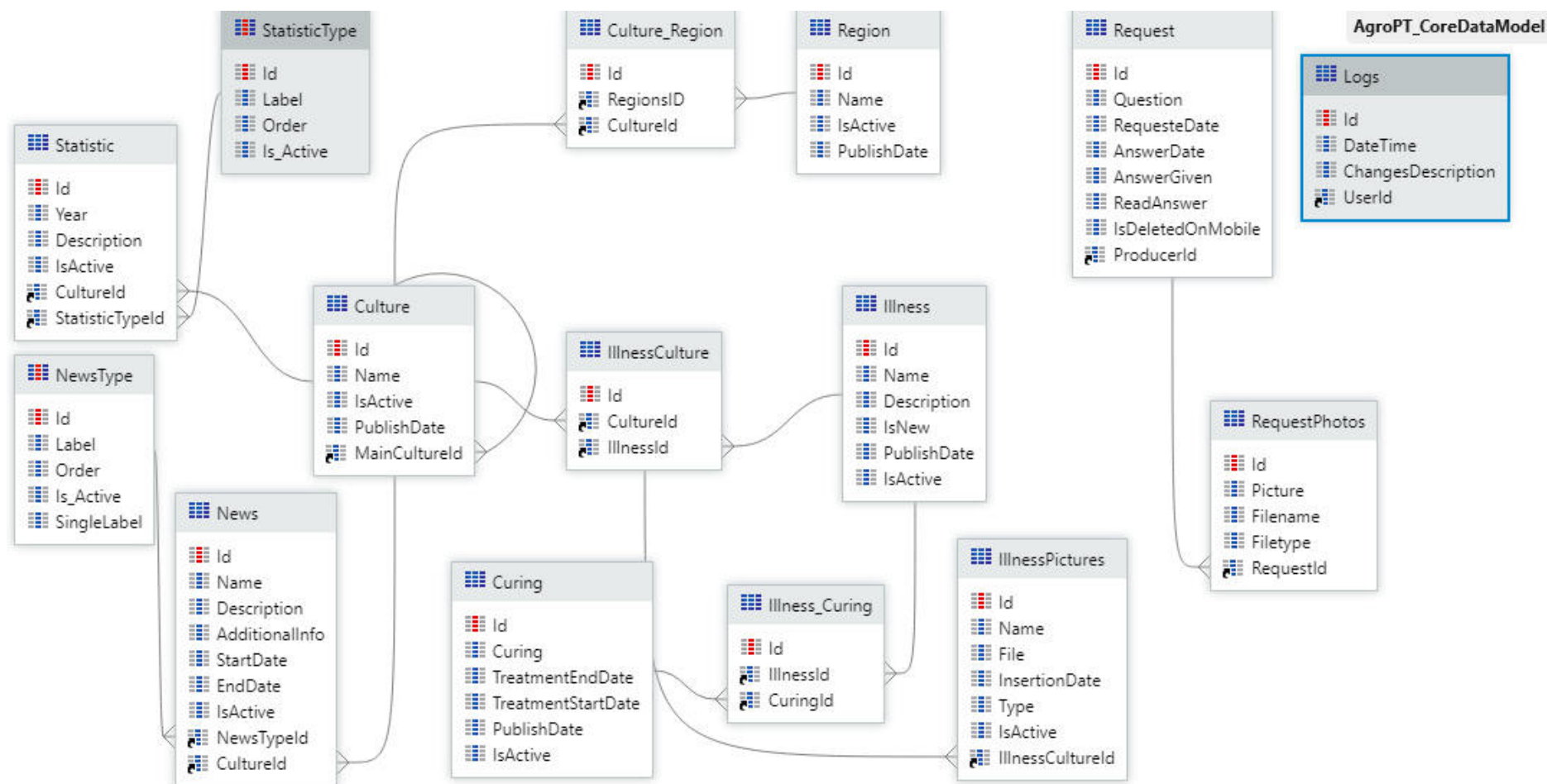


Figura 14. Modelo ER.

Existe uma tabela já criada pela Outsystems designada por *Users* que permite a gestão dos utilizadores. De referir que os utilizadores não registados, têm acesso limitado e apenas podem consultar regiões e culturas existentes.

Para se entender melhor o modelo ER exposto, é apresentado um dicionário de dados no ANEXO VI, contendo as informações detalhadas sobre as tabelas e os seus atributos.

4.7 Matriz CRUD

A Tabela 9, mostra a Matriz CRUD, com as permissões das operações da AgroPT. Na primeira coluna do lado esquerdo vemos as operações que podem ser realizadas AgroPT . Depois nas outras colunas, são apresentadas as quatro operações básicas *Create*, *Read*, *Update* e *Delete* (CRUD) que cada utilizador pode realizar na AgroPT i.e., os privilégio de acesso dos utilizadores.

Tabela 9. Matriz CRUD.

MATRIZ CRUD			
Operações na AgroPT	Utilizadores		
	Administradores	Operadores	Agricultores
Inserir e editar novos Agricultores	CRUD		CUD
Inserir e editar novos Operadores	CRUD	CUD	
Gestão de privilégios	CRUD		
Gestão de utilizadores	CRUD	CUD	CUD
Gestão de logs	CRUD	-	-
Culturas	CRUD	R	R
Regiões	CRUD	R	R
Doenças com fotos	CRUD	CRU	CRUD
Tratamentos	CRUD	CRU	R
Receção/resposta	CRUD	CRUD	R
Imagens doenças	CRUD	CRU	R
Informações financeiras	CRUD	CRU	R
Informações fitofármacos	CRUD	CRU	R
Informações aplicação fertilizantes	CRUD	CRU	R
Informações sessões de esclarecimento	CRUD	CRU	R
Estatísticas de doenças	CRUD	CRU	R
Estatísticas de produção uva e oliveira	CRUD	CRU	R
Criar pedidos	RD	RD	CRUD
Submeter pedidos	-	-	CRUD

C - Create, R - Read, U - Update, D - Delete

4.8 Arquitetura do sistema

A arquitetura de sistemas de informação tem como objetivo principal apresentar o processo de comunicação entre os utilizadores e sistema, onde são apresentados os componentes de hardware e *software* para o sistema a ser desenvolvido [35]. Para este efeito, não se aprofunda em detalhes tecnológicos, mas sim concentra-se no que o cliente realmente precisa, tendo em conta ainda as características do negócio em que o mesmo está inserido.

A arquitetura de sistemas de informação oferece ainda uma visão genérica do sistema a ser criado, possibilitando a reflexão sobre alternativas e podendo implementar

mudanças, que possuem facilidades de implementação a um baixo custo. É possível também, tomar decisões de impacto que podem ser tomadas neste ponto, já que o mesmo estará precedendo a construção do sistema.



Figura 15. Arquitetura do sistema.

Apresenta-se na Figura 15, a arquitetura do sistema AgroPT. Como se pode verificar temos do lado esquerdo os vários tipos de utilizadores (Administradores, Operadores e Agricultores) que acedem remotamente usando o serviço Internet, através do endereço *web* da AgroPT ao servidor da Outsystems onde se encontra guardado o projeto e a sua base de dados. O servidor Outsystems é apresentado na Figura 15 como “Application Server” que como se vê vai buscar dados à DB e envia para um Internet “Internet Gateway” que partilha com os utilizadores através de “Wireless”.

5 TECNOLOGIAS USADAS

No desenvolvimento deste projeto, foi necessário usar um conjunto de tecnologias que suportassem a AgroPT, quer em termos de *back-end* como de *front-end* e tendo em conta o desenvolvimento para *mobile* (iOS e Android) e *web*. Neste capítulo são apresentadas e discutidas essas tecnologias, descrevendo em mais detalhe o que foi usado.

Verificou-se que seria necessário usar uma *framework* que tivesse capacidade para armazenar cerca de 2GB de dados, tendo em conta as imagens e dados a serem inseridos e que permitisse desenvolver um sistema capaz de acolher um site responsivo (como são atualmente a maioria dos sites) e uma aplicação *mobile* iOS, Android. A segurança em manter os dados num sistema fidedigno e que garantisse o funcionamento do sistema, também foi uma preocupação na escolha da *framework*, bem como a necessidade de uma conta na *cloud* garantindo assim mobilidade no acesso e proteção dos dados, que são criptografados, a possibilidade de integração com outros sistemas, o seu desempenho e escalabilidade.

5.1 Plataformas de desenvolvimento

No que concerne às plataformas que são utilizadas para desenvolvimento de projetos deste género, foi necessário ter em conta que este projeto tem um sistema complexo, formado por um *back-end*, um *front-end web* e outro *mobile* sendo necessário encontrar uma solução integrada, para o desenvolvimento de um sistema profissional na *cloud*. Assim, foram escolhidas duas plataformas tendo em conta as suas potencialidades (que vão ser apresentadas em 5.1.1 e 5.1.2) para desenvolver um projeto desta natureza.

Importa referir que o aluno teve uma formação em outubro 2017, durante um mês em Outsystems. Foram assim, escolhidas as seguintes plataformas para análise: Outsystems e Sales-force. A escolha deste último (Sales-force) foi motivada por ser usado por um grande número de empresas, para projetos de CRM (Customer Relationship

Management) e considerada por muitos, a plataforma de CRM mais inovadora, flexível e bem-sucedida da atualidade [36].

5.1.1 Salesforce

A Salesforce é uma empresa americana fundada em 1999 [37] por Marc Benioff (antigo vice-presidente da Oracle), Parker Harris, Dave Moellenhoff e Franl Dominguez, com o objetivo de oferecer um *Software as a Service* (SaaS) eficaz na criação de aplicações empresariais inovadoras. Esta plataforma é suportada por *cloud computing* e acessível através do *browser*. Assenta num modelo de negócio por subscrição, distribuindo os seus serviços por diferentes módulos, consoante as finalidades pretendidas. Entre os diversos serviços, destacam-se:

- Appexcgange – mercado para aplicações de computação na *cloud*, produzidas para a plataforma Salesforce;
- Chatter – plataforma de colaboração em tempo real com os clientes;
- Force.com - plataforma de desenvolvimento de aplicações com integração na plataforma Salesforce;
- Sales Cloud – aplicação para aceder à plataforma por *desktop* ou *mobile*;
- Salesforce1 – nova plataforma *mobile* para desenvolvedores, ISVs (Independent *Software* Vendors), administradores e clientes, e preparada para o setor de vendas, serviços e marketing;
- Web Services – oferece serviços de SOAP/REST Web Service API que permite a integração com outros sistemas.

Os programadores podem desenvolver uma aplicação em qualquer *cloud* da Salesforce. Esta solução acabou por não ser escolhida, uma vez que é uma solução monetariamente desajustada, para desenvolver um projeto desta natureza e também porque (durante a investigação realizada) o suporte ao cliente pareceu ser pouco esclarecedor [38].

5.1.2 Outsystems

Por último, o Outsystems que é uma ferramenta de desenvolvimento e gestão de aplicações, permitindo um desenvolvimento recorrendo a uma linguagem visual e lógica (*low-code*), oferecendo meios para gerir as aplicações. Permite também a integração de código JavaScript e C#, possibilitando assim acrescentar funcionalidades ou resolução de casos de uso que não se consigam resolver com o ambiente lógico da plataforma.

Esta plataforma tem ainda a possibilidade de integrar aplicações (Android e iOS) com *web* o que é uma situação preponderante para este projeto, uma vez que no mesmo ambiente, permite criar módulos separados (*web* e *mobile*) que comunicam entre si. Em termos de *layouts*, existe um conjunto de *templates* que podem ser usados com enquadramentos diferentes para cada tipo de projeto. A funcionalidade de *debug*, que é muito importante para quem está num ambiente de desenvolvimento, é bastante simples de utilizar ajudando o programador a ganhar algum tempo nesta fase de criação do *layout*.

O seu repositório de módulos de código aberto reutilizáveis “Forge” [39], permite também ao programador não perder tempo com criação de módulos (*plugins*). Na parte lógica de cada *screen*, é possível criar fluxos utilizando funções já predefinidas. Algumas dessas funções podem assim ser usadas e editadas segundo a necessidade do utilizador. Como exemplo: a função *aggregate* que permite ir buscar determinados dados à *DB* no ambiente *Web* ou no *mobile*. Permite ainda ir buscar dados ao armazenamento local (*LocalStore*), quando se está a desenvolver no ambiente *mobile* possibilitando armazenamento de dados localmente no seu smartphone. Uma outra função é o *assign* que atribui valores a variáveis, segundo a utilização que se quer dar à variável ou ainda o *Ajax Refresh*, que permite selecionar apenas determinados elementos para serem atualizados, sem ter que atualizar a página inteira.

Este sistema integrado da Outsystems, possibilita ainda: desenvolver projetos, num ambiente visual de desenvolvimento *full-stack*⁹, com passagem para a produção de forma rápida, criando aplicações para ambientes *mobile* e *web*. Possibilita a utilização de funcionalidades já incorporadas, como por exemplo: modelos e

⁹ Permite desenvolver em ambas as partes do projeto, *back-end* e *front-end*.

personalização de temas pré-concebidos; reutilização de lógica criada noutros sistemas; utiliza facilmente o *debug* das aplicações para depuração; possui sistema automático de aviso de erros e impacto de alterações; contém também um sistema automático de atualização de dependências e sistemas de controlo de versões; possibilita a criação e consumo de *webservices* sem ter que se recorrer a código; e realiza ligação aos serviços de *cloud* mais populares [40].

Pelos fatores mencionados, o Outsystems revelou-se a melhor escolha, tendo em conta ainda que havia conhecimentos da mesma, adquiridos através de uma formação intensiva de 160h em outubro de 2017 (início deste projeto) na empresa EmbraceRAD. Esta formação permitiu ter as bases da plataforma Outsystems, para se poder desenvolver este projeto. Assim conseguiu-se ficar a conhecer com alguma profundidade as funcionalidades desta plataforma.

5.2 Descrição da plataforma Outsystems

A plataforma Outsystems tem o conjunto de funcionalidades necessárias para desenvolver este projeto quer em termos de *back-end* e de *fron-end* que serão desenvolvidas no Capítulo 6. O Outsystems, suporta também os seguintes princípios basilares importantes num tipo de desenvolvimento desta natureza [41]:

RAD: metodologia de desenvolvimento de *software* que se foca mais no desenvolvimento em detrimento das tarefas de planeamento e que prevê um ajuste dinâmico/adaptativo de requisitos ao longo do tempo. Permite assim, desenvolver este projeto sem se despendar inúmeras horas nas tarefas de planeamento e no processo de desenvolvimento, torna-se mais fácil a implementação de novos requisitos (*plugins*, ações pré-definidas pelo sistema, etc.) à medida que o projeto vai crescendo.

Agile: como descrito no capítulo 3, conjunto de métodos pragmáticas para desenvolvimento de *software* que se foca nas pessoas, em adaptação à mudança, em iterações, colaboração com o cliente, equipas multidisciplinares, entre outros.

A Figura 16, apresenta a estrutura da plataforma Outsystems onde se podem ver os núcleos separados da plataforma: Service Studio que é o ambiente de desenvolvimento, Service Center onde é possível verificar o histórico de *uploads*,

eliminar versões antigas em cache de um determinado utilizador ou seja, é um centro de serviços centralizado que faz a gestão, coordenado, monitoriza e audita todas as operações dos utilizadores. Já o LifeTime faz a gestão de todo o IDE, como exemplo atualizações para novas versões. Por último no Integration Studio, onde é possível criar (desenvolver código-fonte Java ou .NET) e gerir extensões com outros serviços externos à plataforma como uma base de dados externa.

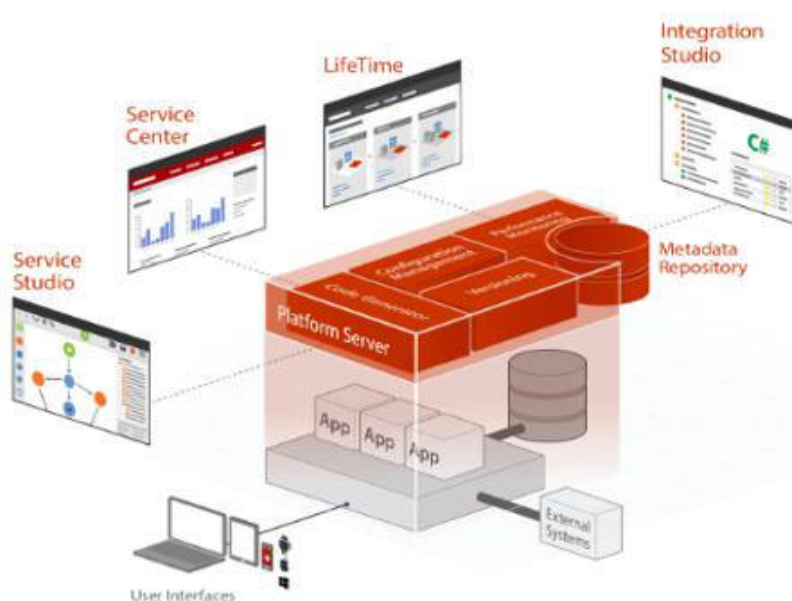


Figura 16. Plataforma Outsystems (fonte: suporte Outsystems). [42]

6 DESENVOLVIMENTO DA AGROPT

Neste capítulo é descrito como se iniciou o processo de desenvolvimento da AgroPT. O processo inicial de usabilidade baseado nas 10 Heurística de Jakob Nielson [43], foi investigado e adotado ao longo do desenvolvimento. Apresenta-se aqui as vantagens e desvantagens da aplicação destas heurísticas, seguindo-se o método Wireframe, onde se apresenta a *interface* visual da estrutura e relacionamento dos ecrãs *mobile* e ainda o *Mockup* para o modulo visual *web*. Mais à frente, são apresentados alguns problemas encontrados na configuração da câmara fotográfica, no módulo *mobile* e de seguida, na sincronização de dados *mobile* com o servidor.

6.1 Usabilidade

Para desenvolver o sistema, foram implementados processos de usabilidade baseado nas 10 Heurísticas de Jakob Nielson. Segundo este investigador, “O objetivo da avaliação heurística é encontrar os problemas de utilização na conceção, de modo que eles possam ser entendidos como parte de um processo iterativo de design.” [43]. Apresentam-se as 10 heurísticas de usabilidade para UI:

- 1 – Visibilidade do status do sistema (feedback) – O sistema deve informar continuamente e apropriadamente ao utilizador o que o sistema está a fazer em tempo real.
- 2 – Compatibilidade do sistema com o mundo real – A terminologia e os elementos
- 3 – Controlo de utilizador e liberdade - O utilizador deve controlar o sistema podendo a qualquer momento cancelar uma determinada tarefa ou anular/desfazer uma operação voltando ao estado anterior.
- 4 – Consistência e padrões - Uma determinada ação deve ter um único padrão para facilitar o reconhecimento aos utilizadores.

5 – Prevenção de erros - Conhecer as situações que originam erros e modificar a interface para que estes erros não ocorram.

6 – Reconhecer em vez de relembrar - O sistema deve ser acessível e dinâmico, mostrando elementos de diálogo que permitam aos utilizadores fazerem as suas escolhas, sem estes terem de se lembrar de um determinado comando.

7 – Flexibilidade e eficiência no uso - Facilitar o acesso aos utilizadores através de operações rápidas como usar abreviações, duplo clique no mouse, função de volta em sistemas hipertexto.

8 – Estética e design minimalista - Deve ser apresentada apenas a informação que o utilizador precisa no momento. A sequência da interação e acesso aos objetos e operações, devem ser compatíveis com o modo pelo qual o utilizador realiza as tarefas.

9 – Ajudar os utilizadores a reconhecer, diagnosticar e corrigir erros - Os erros devem ser apresentados numa linguagem clara e sem códigos ajudando o utilizador a entender e resolver o problema.

10 – Ajuda e documentação - O ideal é que um software seja intuitivo e que não necessite de ajuda ou documentação. Caso seja necessário a ajuda deve estar facilmente acessível on-line.

Segundo Jakob Nielsen existem vantagens por se ter em conta as heurísticas de usabilidade, que são as seguintes:

- Conseguir-se fornecer feedback rápido para os designers.
- Atribuir uma heurística correta, pode ajudar a sugerir melhores medidas corretivas para os designers.
- Uma heurística pode ser usada juntamente com outras metodologias de teste de usabilidade.

- Uma heurística realiza testes de usabilidade para examinar possíveis problemas.

Já as desvantagens da utilização destas heurísticas de usabilidade, segundo Jakob Nielson são:

- Requer conhecimentos e experiência para aplicar eficazmente a heurística.
- Encontrar especialistas em usabilidade por vezes pode ser difícil e pode ser caro.
- Deve usar-se vários especialistas e agrupar os seus resultados.
- A avaliação pode identificar mais questões que não sejam relevantes para o caso de estudo.

As heurísticas de usabilidade apresentadas, vão ao encontro à preocupação que se deve ter, com a acessibilidade dos utilizadores, quando desenvolvemos um projeto desta natureza. O desenvolvimento em Outsystems prevê esta componente focada no utilizador e contém já várias funcionalidades, que evitam que o programador cometa determinados erros. Quando existe um *bug*, o Outsystems comunica e identifica o mesmo ao utilizador. Como exemplo, quando o sistema está com dificuldade em carregar uma determinada página, apresenta um aviso ao utilizador para que tenha conhecimento do que se está a passar, i.e., existe um *feedback* permanente com o utilizador como é apresentado na Figura 17 onde o endereço *web* pode já não existir, ter sido alterado ou estar temporariamente desativo.

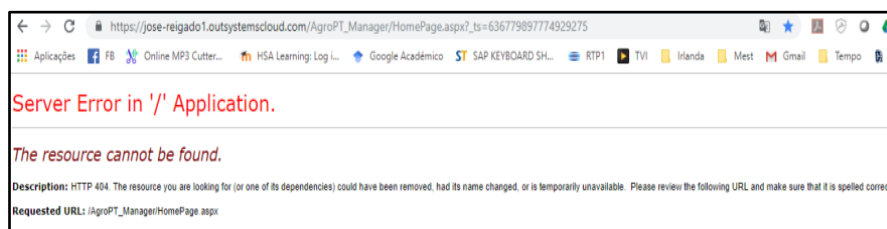


Figura 17. Mensagem de erro do sistema.

Na Figura 18 pode-se ver outra situação em que o sistema Outsystems alerta o utilizador na fase de carregamento da página, evitando que este fique sem saber qual o motivo da página não estar a ser carregada. Aqui é apresentada a mensagem de que o endereço não está correto.

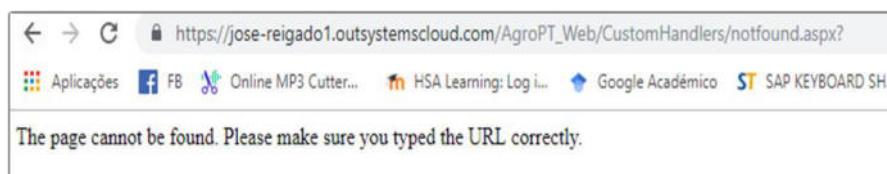


Figura 18. Mensagem de endereço web incorreto.

Outra funcionalidade é a que permite ao utilizador ir direto ao que pretende procurar. Esta foi implementada no módulo Operador, no ecrã das doenças e tratamentos, (ListIllnessandCuring) com a ação “InputCulture”. Esta ação permite ao utilizador procurar por uma determinada cultura, sem perder tempo no meio de diversas culturas. Quando o utilizador usa esta ação, começa por escrever as primeiras palavras da cultura e de imediato a mesma aparece, como é apresentado na Figura 19.

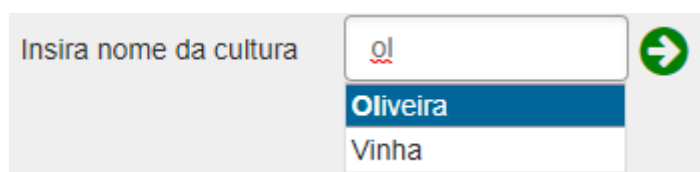


Figura 19. Ação InpuCulture.

Para criar a parte *mobile*, desenvolveu-se inicialmente o *Wireframe* [44]. Este método é um guia básico de interface visual que sugere a estrutura de uma interface, e representa o relacionamento das suas páginas. Aqui são definidas as estruturas, os conteúdos e as funcionalidades de cada página. Este método é aplicado antes de se iniciar qualquer trabalho de design, conforme mostra a Figura 20 e Figura 21, onde se pode visualizar a relação entre os ecrãs do módulo *mobile*. Vemos inicialmente o écran de login (1) e depois no écran principal (2) Figura 20, que tem um alerta ao utilizador, com informação se recebeu nova mensagem (no canto superior direito) e depois vemos menus de navegação para os outros ecrãs que se apresentam. É possível também, verificar na Figura 21 os ecrãs que permitem ao utilizador abrir novo pedido de apoio e descrever um

problema (3), utilizar a câmara (4) e inserir uma foto (5), ou visualizar os pedidos já enviados (7).

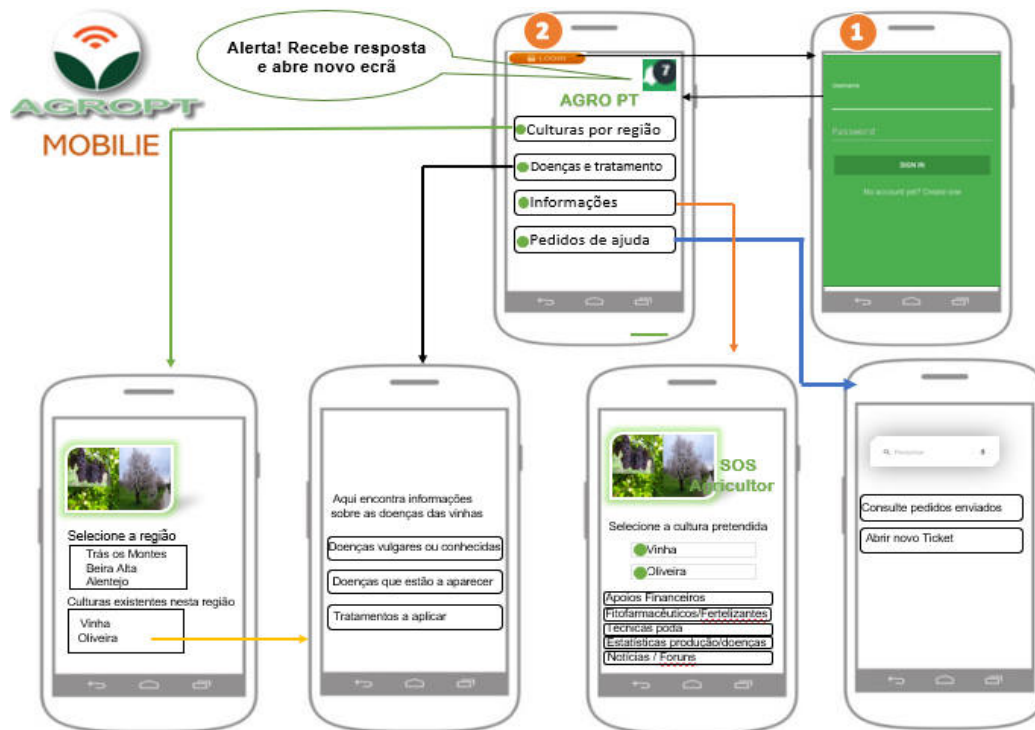


Figura 20. Método Wireframe ecrãs principais *mobile*.

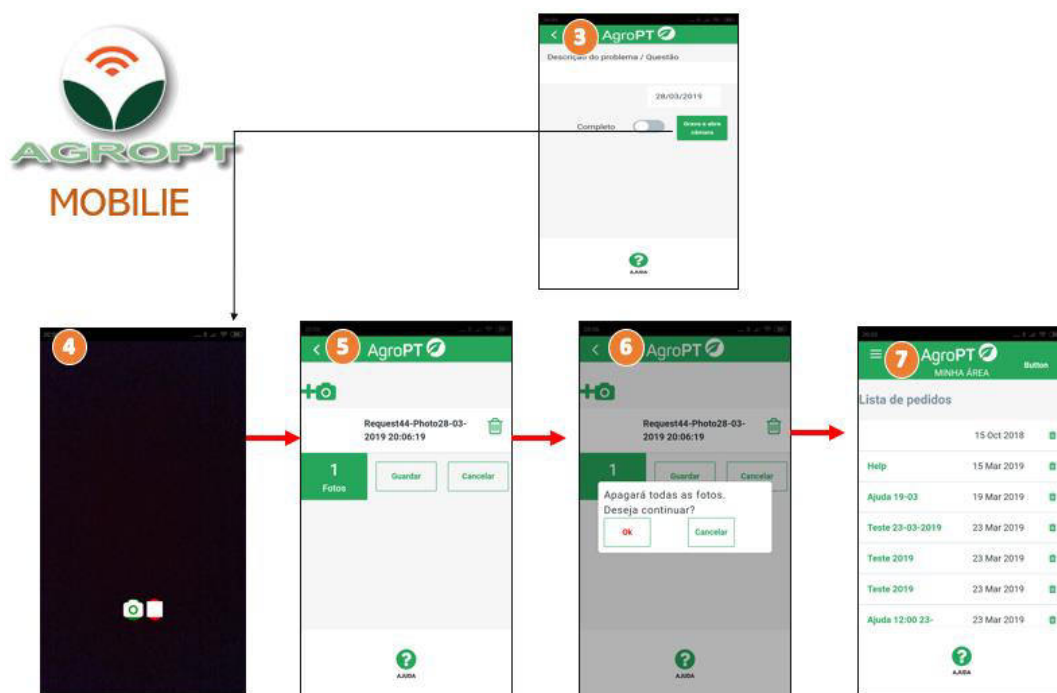


Figura 21. Método Wireframe ecrãs *mobile* inserir pedido.

O método implementado para a parte *web*, foi criar uma estrutura de ecrãs *mockup*¹⁰. Isto deve-se ao facto de existir uma elevada quantidade de ecrãs, por módulo de utilizadores *web* e por esse facto, fica mais claro a utilização de *mockup* em vez de *wireframe*. Esta parte é apresentada no ANEXO III, onde podem ser vistos os ecrãs criados e separados por tipo de utilizadores com algumas das funcionalidades.

6.2 Desenvolvimento em Outsystems

Com o IDE Service Studio da Outsystems, iniciou-se o desenvolvimento deste projeto. Vão ser descritos inicialmente os módulos criados da parte *web* na dependência *web* e de seguida módulo na dependência *mobile*. Depois serão apresentadas as tabelas criadas e alguns dos seus atributos e por último apresentam-se algumas das ações necessárias e implementadas.

Foram criadas inicialmente duas novas dependências no Outsystems (estrutura que vai conter módulos que vão integrar o conjunto de ecrãs, por cada tipo de utilizadores) denominada “AgroPT” e “AgroPT_Mobile”. Uma dependência trabalha em modo *web* e outra em modo *mobile*.

Na dependência *web*, foram criados módulos (módulos são núcleos que dividem as áreas de trabalho em cada dependência, permitindo separar e organizar a informação) permitindo assim separar de forma clara *back-end* (bases de dados no core¹¹) do *front-end* (Operadores e Agricultores).

Os módulos criados na dependência *web*, dividem o projeto da seguinte forma:

- COMMON: Organização do layout do *website* (*Header, Menu, Main Content e Footer.*)
- CORE: Base de dados e formulários de *back-end*

¹⁰ Um mockup é um protótipo que apresenta pelo menos uma parte das funcionalidades de um sistema. No desenvolvimento de *software*, representa a criação de interfaces de utilizadores apresentando ao utilizador um esboço do produto final, i.e. dos interfaces criados.

¹¹ Área que contem todos os dados da base de dados.

- ADMIN: Módulo dos Administradores. Atribuir ou retirar permissões a utilizadores *web*.
- SITE WEB: Site *online* para Agricultores registados e não registados.
- SITE OPERADORES: Site para Operadores (funcionários de associações ou cooperativas agrícolas) registados.

De seguida, na Figura 22, apresenta-se uma imagem dos módulos criados na plataforma Outsystems. Como se pode ver nesta figura, foram criados os módulos referidos atrás.

MODULES

Modules allow you to structure your application into several pieces, each piece implementing a specific purpose.

AgroPT_Admin	Changed 22 de April at 13:22 by Jose Reigado
AgroPT_Core	Changed 29 de May at 22:13 by Jose Reigado
AgroPT_Operator	Changed 6 de May at 20:05 by Jose Reigado
AgroPT_Web	Changed 26 de May at 00:06 by Jose Reigado
Common	Changed 25 de April at 19:50 by Jose Reigado

Figura 22. Módulos criados na dependência Web.

Já na dependência criada para a aplicação *mobile* AgroPT_mobile, criou-se um único módulo conforme é apresentado na Figura 23. Justifica-se usar apenas um módulo com todos os ecrãs incluídos, porque vão ser acedidos por utilizadores com o mesmo tipo de privilégios, i.e., os utilizadores (Agricultores) do *mobile*.

MODULES

Each application is a collection of modules. Modules allow you to structure your applications into logical pieces, each piece implementing specific business logic that is core for the application.

AgroPT_Mobile	Changed yesterday 12:21 by Jose Reigado
---------------	--

Figura 23. Módulo criado na dependência *mobile*.

De seguida, foram criadas as tabelas necessárias, para que a base de dados ficasse funcional. Assim, criaram-se no módulo Core, as tabelas apresentadas na Figura 24, que correspondem às que se encontram no modelo ER (Figura 14).

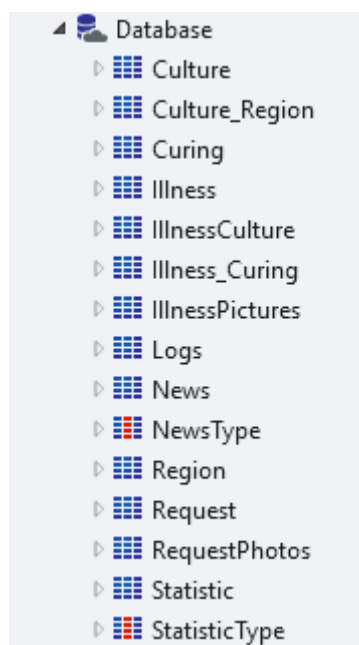


Figura 24. Tabelas criadas no módulo Core.

Cada tabela tem determinados atributos que definem cada campo de entrada de dados. Como exemplo, a tabela cultura contém cinco atributos que são apresentados na Figura 25. O primeiro atributo ID que identifica cada registo contido na tabela. De seguida o atributo Name que contém a identificação do nome da cultura. Em terceiro lugar vemos o atributo IsActive que contém um valor booleano e vai permitir ao Operador mostrar ou ocultar uma determinada cultura. De seguida o atributo PublishDat, que assume a data do sistema quando um determinado registo é gravado. Por último, o atributo MainCultureId que define uma chave estrangeira, que é a chave primária desta própria tabela que será usada em outras tabelas, i.e., para o caso de, futuramente, existirem subculturas. Vai relacionar a subcultura com a cultura. As que tiverem o ID a null serão culturas, as que tiverem o ID de outra cultura, serão subculturas.

Culture

Name: Culture

Description:

More options

Attributes | Indexes | Example Record | Advanced

New Delete Up Down

- Id
- Name
- IsActive
- PublishDate
- MainCultureId

Figura 25. Atributos da tabela Culture.

De seguida, foi necessário criar ações para que cada ecrã de cada módulo, conseguisse aceder ao Core e executasse ações de gravar, editar e apagar registos. Assim, no separador Logic do Outsystems, encontra-se uma pasta criada pelo sistema com o nome Server Action que diz respeito às ações no servidor. Dentro desta pasta, vão ser criadas as ações necessárias como podemos verificar na Figura 26, do lado direito. A ação apresentada “CreateUpdateCulture” cria e atualiza culturas na tabela das culturas, através da logica implementada e visível do lado esquerdo.

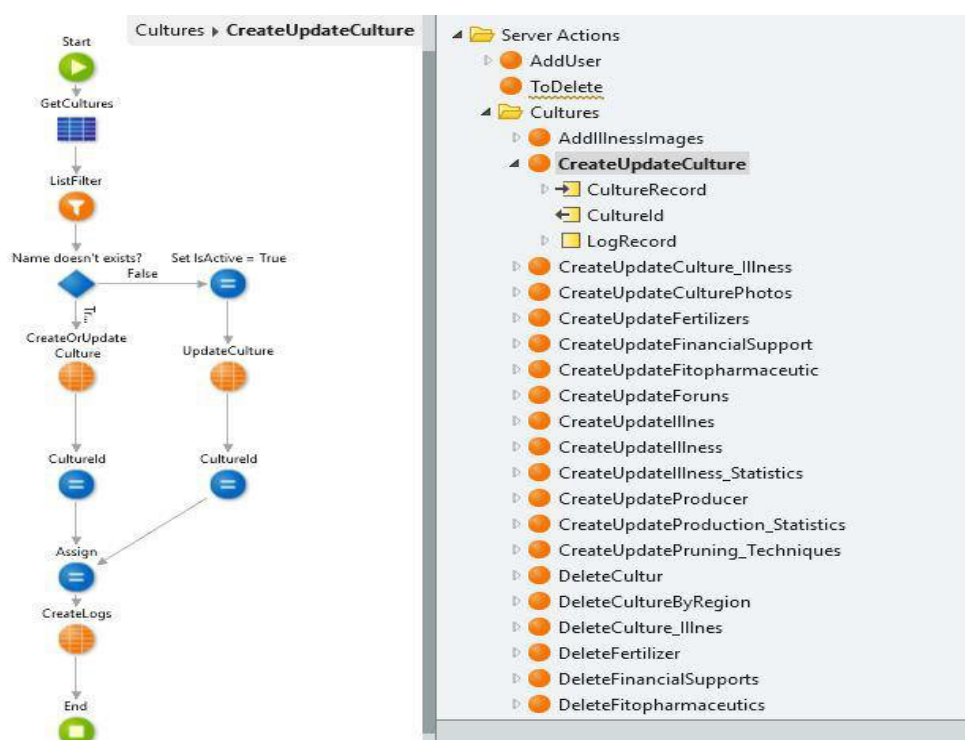


Figura 26. Cria e atualiza culturas na tabela das culturas.

Quando os dados são inseridos nas tabelas é verificado se os mesmos não se encontram já criados, como é visível na figura anterior na função “Name doesn’t exists?”, que verifica se a tabela já contém um nome com a mesma designação do que está a ser criado. De seguida cria nova cultura ou atualiza cultura existente, caso esta já esteja criada na base de dados. No final vemos ainda a ação “CreateLogs” que vai guardar o nome de utilizador, a data em que foi realizada a alteração e o campo da tabela que foi alterada (neste caso a tabela cultura no atributo *name*).

Foi necessário também, criar os ecrãs com fluxos que permitissem, apresentar os dados registados. No separador interface que se apresenta na Figura 27, criaram-se os ecrãs (*Webscreens*) necessários para este projeto, do módulo do Operador.

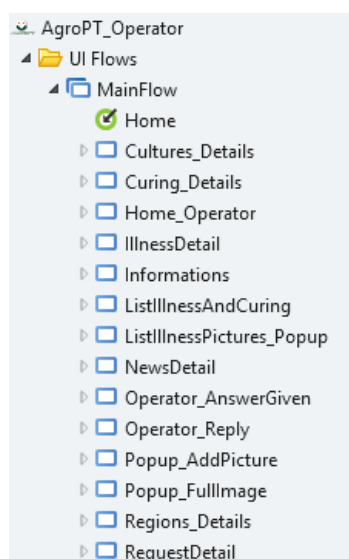


Figura 27. Ecrãs criados no módulo Operador.

Nos ecrãs apresentados na figura anterior, os dados são chamados através de ações semelhantes às que foram apresentadas na Figura 26. Depois é necessário que cada vez que uma tabela receba novos dados, ou seja editada e atualizada, o respetivo ecrã onde são apresentados os dados, seja também atualizado. Para esse efeito foi criada a ação “RefreshRegionsTable” que se apresenta na Figura 28.

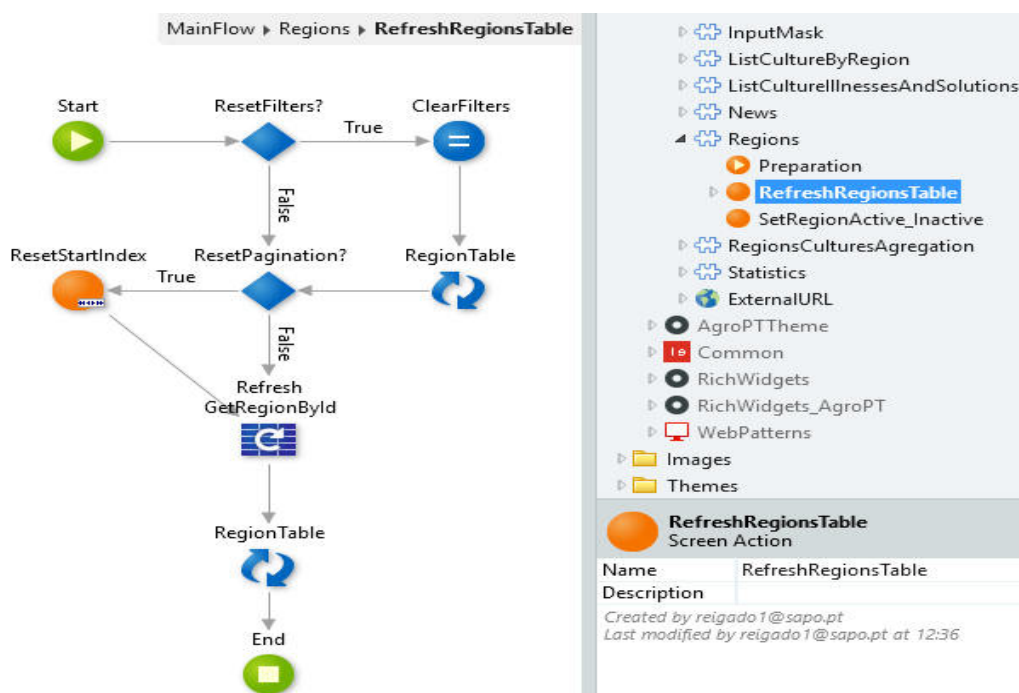
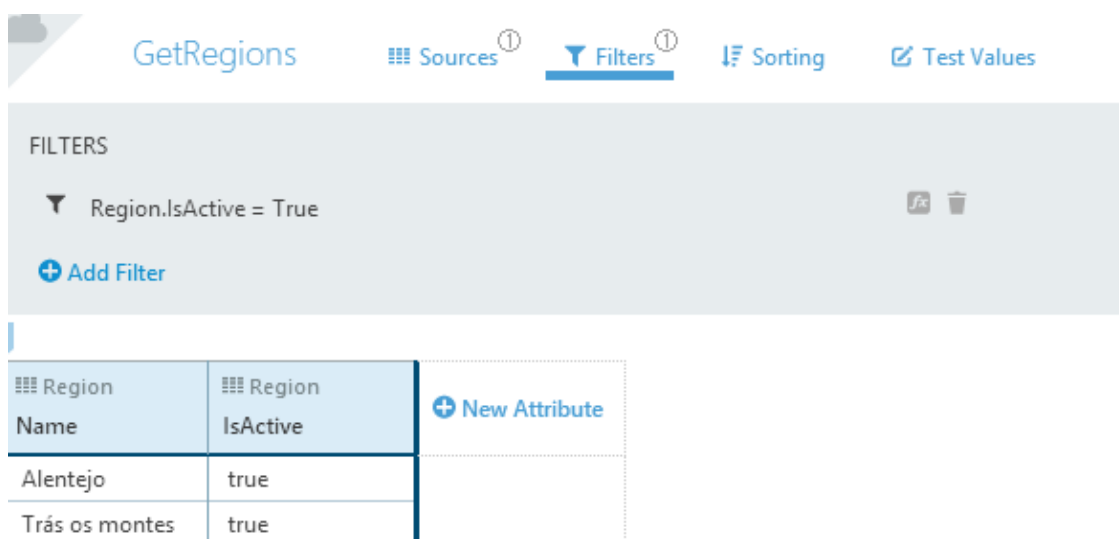


Figura 28. Ação de *refresh* a uma tabela.

Neste caso apresentado, temos as várias ações de validações iniciais e depois a ação do “RefreshGetRegionById” que chama a tabela “Regions” e depois a atualiza com a função Ajax Refresh (apresentada em 5.1.2) que é representada na Figura 28 pela ação de refresh a uma tabela. Ação de refresh a uma tabela que corresponde à imagem “RegionTable” no final do processo.

Depois de inseridos os dados nos respectivos campos das tabelas, os dados que se encontram visíveis (*true*), serão apresentados numa *Combo-Box*. De salientar a possibilidade do Operador poder ocultar uma determinada região ou cultura, uma vez que só serão apresentados os dados que estão com o IsActive = True. Esta propriedade do atributo boolean em tabelas, encontra-se inserida numa *Check-Box* ou o *Radio Button*.

De seguida, apresenta-se na Figura 29, a ação da propriedade boolean que permite apresentar ou ocultar uma determinada região.



The screenshot shows the 'GetRegions' application interface. At the top, there are tabs for 'Sources', 'Filters', 'Sorting', and 'Test Values'. The 'Filters' tab is active, showing a filter 'Region.IsActive = True'. Below the filter, there is a table with two columns: 'Region Name' and 'Region IsActive'. The table contains two rows: 'Alentejo' with 'true' and 'Trás os montes' with 'true'. There is also a '+ New Attribute' button next to the table.

Region Name	Region IsActive
Alentejo	true
Trás os montes	true

Figura 29. Regiões ativas “IsActive=True”.

Associar as culturas com as regiões existentes, é a próxima fase. Nela é possível inserir uma cultura para uma determinada região. No aggregate (que faz uma chamada a uma determinada tabela e filtra dados segundo o filtro criado) das culturas, inseriu-se a tabela de relacionamento e criou-se um filtro que lista apenas as culturas que o ID da região, na tabela de relacionamento, não seja igual ao ID da região selecionada

na *Combo Box*. No final deste processo, faz-se o refresh à *Combo Box* das culturas, e sempre que houver alterações na *Combo Box* da região, as culturas são atualizadas.

Apresentam-se de seguida a Figura 30, com o relacionamento das culturas com regiões.

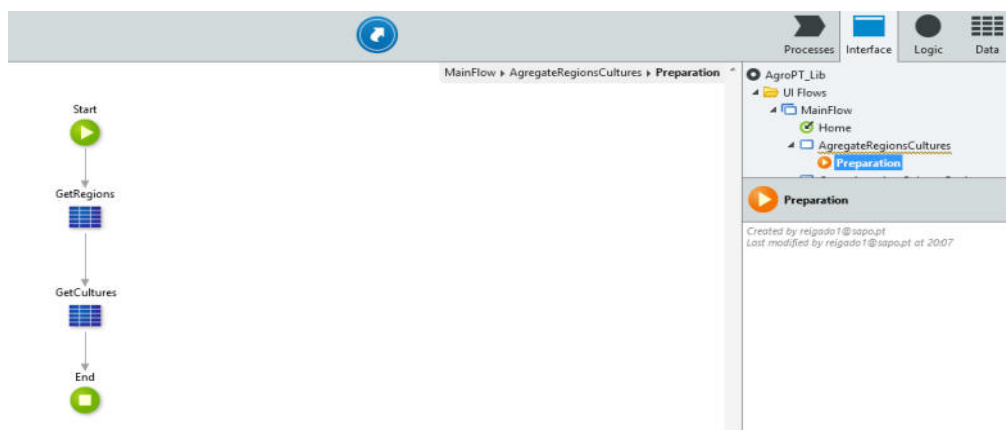


Figura 30. Relacionamento das tabelas Regions e Cultures.

Na Figura 31, apresenta-se o modo de ação que permite guardar uma cultura numa determinada região com o uso da *Combo Box*.

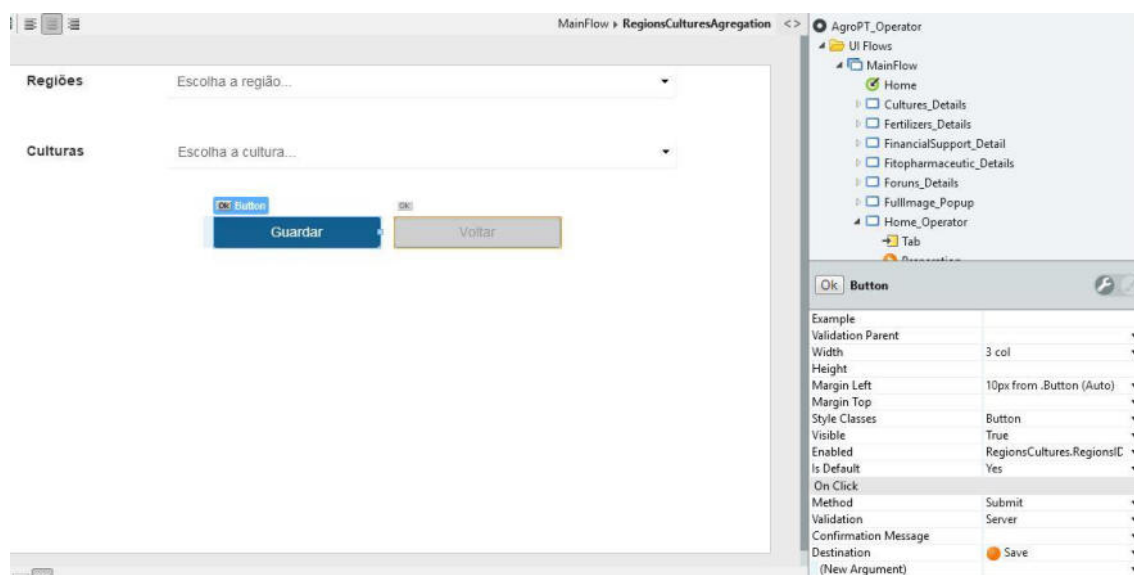


Figura 31. Modo da ação que guarda cultura numa determinada região.

Depois os utilizadores de tipo Operador, podem visualizar as regiões ou culturas existentes e gravar uma determinada cultura numa determinada região, conforme é apresentado na Figura 32.

Insira uma nova cultura numa determinada região

Regiões

Beira Alta

Culturas

Escolha a cultura...

Escolha a cultura...

Vinha

Oliveira

Guardar Voltar

Figura 32. Apresenta as culturas que podem ser gravadas na região Beira Alta e grava a cultura na região.

Os agricultores, conseguem assim visualizar as culturas que estão associadas a cada região. Apresenta-se agora na Figura 33, as culturas criadas em cada região.

Lista de Culturas por região

Alentejo

CULTURAS EXISTENTES NESTA REGIÃO

Oliveira

1registos

Trás os montes

CULTURAS EXISTENTES NESTA REGIÃO

Oliveira

Vinha

2 registos

Beira Alta

CULTURAS EXISTENTES NESTA REGIÃO

Sem culturas registadas.

0 registos

Figura 33. Apresenta as culturas que foram gravadas na região e permite eliminar cultura da região.

A área do Operador vai possibilitar a estes (após fazerem login), inserir ou responder a questões colocadas pelos Agricultores. Para esse efeito, esta área tem um aviso de nova notificação conforme se apresenta no canto superior direito da Figura 34.



Figura 34. Aviso de notificação ao Operador.

Como medidas de segurança a Outsystems incluiu recentemente duas novas certificações permitindo atingir os mais altos níveis de conformidade na proteção dos seus clientes. A certificação SOC 2 Nível II da empresa, juntamente com a obtenção das certificações ISO 27001 e ISO 22301, permite à OutSystems garantir cinco Princípios de Serviços de Confiança: Segurança, Disponibilidade, Integridade de Processamento, Confidencialidade e Privacidade [45].

Foi ainda implementado um processo que permite verificar na área dos Operadores, quem acedeu à AgroPT, em que dia ou em que tabela foram feitas alterações. Assim criou-se a tabela dos logs (no módulo administrador), que regista todos os acessos realizados pelos Operadores, conforme demostram a Figura 35 que mostra o agregate onde estão contidos os dados de acessos de utilizadores com a data, hora e alteração realizada.

Id	DateTime	ChangeType	UserId
35	2018-03-24 11:43:54	Nova Cultura: Vinha	6
36	2018-03-24 11:44:07	Nova Cultura: Oliveira	6
37	2018-03-25 17:58:26	Nova Doença: Doença de teste	0
38	2018-03-25 17:59:57	Nova Doença: Doença 2	0
39	2018-03-25 18:09:12	Nova Doença: Teste123	0
40	2018-03-25 21:41:59	Nova Doença: Teste3	0
41	2018-03-27 20:07:57	Nova Cultura: Vinha	0
42	2018-03-27 20:08:02	Alteração Cultura (ListFilter.FilteredList.Current.Culture.Name): Vinha	0
43	2018-03-27 20:08:29	Nova Cultura: Oliveira	0
44	2018-03-27 20:08:36	Alteração Cultura (ListFilter.FilteredList.Current.Culture.Name): Oliveira	0
45	2018-03-28 07:59:00	Alteração Cultura (ListFilter.FilteredList.Current.Culture.Name): Oliveira	0
46	2018-03-28 07:59:05	Alteração Cultura (ListFilter.FilteredList.Current.Culture.Name): Oliveira	0
47	2018-03-28 09:35:22	Nova Doença: Míldio	0
48	2018-03-28 09:40:51	Nova Doença: Míldio	0

Figura 35. Tabela do aggregate logs.

Na Figura 36 apresenta-se o ecrã onde o Administrador visualiza dados de acessos de Agricultores com a data, hora e alteração realizada.

DATA DO ACESSO	ÁREA ACEDIDA	UTILIZADOR
13:04 (3 hours ago)	Eliminada doença 'Olho Pavão'	Operador
13:04 (3 hours ago)	Eliminada doença 'teste oliveira'	Operador
9 Jun (7 days ago)	Ticket: Ajuda para folha cor amarela foi apagada.	Operador
6 May	Ticket: Teste Irish 07-05-2019 foi apagada.	Operador
26 Apr	Resposta dada: Resposta 26-04-2019 Offline foi criada.	Operador
26 Apr	Ticket: Teste 26-04-2019 offline foi apagada.	Operador
26 Apr	Ticket: Teste 26-04-2019 foi apagada.	Operador

Figura 36. Exemplo de logs dos acessos.

Para o utilizador poder ir diretamente para zonas específicas dos ecrãs, como as tabelas com separadores, apresenta-se na Figura 37 o processo implementado, que vai permitir mais à frente, na Figura 39, ao utilizador utilizar *links* diretos para um determinado tab1, tab2, etc.

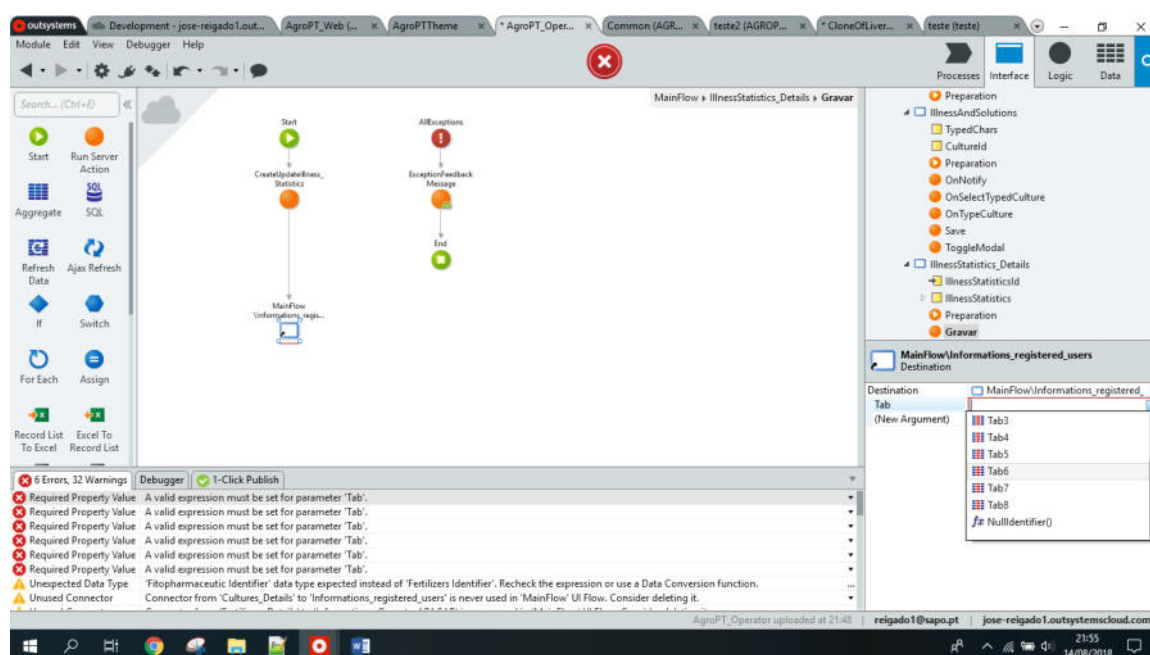


Figura 37. Utilização de tabuladores.

Desta forma, quando um utilizador (agricultor), pretende ir para um determinado tabulador, é redirecionado diretamente para lá, conforme é apresentado nas Figura 38 e Figura 39.



Figura 38. Link para tabulador específico.

Apoios financeiros Fitofarmacêuticos Fertilizantes Técnicas de poda Estatísticas produção Estatísticas doenças Sessões de esclarecimento						
Escolha a cultura <input type="text"/> Pesquisar Cancelar						
Vinha			www.ioi.pt	✓	🗑️	
Vinha	dfds		www.ioi.pt	✓	🗑️	
Vinha	cmxz			✓	🗑️	
Oliveira	Apaga			✓	🗑️	

1 to 4 of 5 records

Insira fitofarmacêutico

1 2 next →

Figura 39. Apresentação do modo de visualização dos tabuladores.

6.3 Discussão de desafios de implementação

No decorrer deste projeto, foi necessário implementar determinadas ações, que vão ser apresentadas de seguida, para que o sistema conseguisse enviar e apresentar dados sem erros de sincronização. No entanto, durante esse processo criação e execução destas ações, foram encontrados diversos problemas que também vão ser descritos:

1 - Implementar uma ação que permitisse ativar a câmara fotográfica do *mobile* e tirar foto, foi um processo que levou bastante tempo. Existiram dificuldades em encontrar um *plugin* e aplicar as devidas ações, que permitisse que a aplicação *mobile*, acesse à câmara fotográfica de qualquer dispositivo (iOS ou Android).

2 - Inicialmente foi instalado um *plugin* “Simple Camera¹²”, que tinha algumas limitações com a plataforma Outsystems, pelo que só depois de verificar esse problema (que será descrito em 6.4 sincronização de dados) é que foi encontrado o *plugin* “CameraPlugin¹³” que executa a ação corretamente. Ele foi implementado, com a sequência de ações apresentadas na Figura 40. Aqui podemos ver uma primeira ação onde

¹² <https://www.outsystems.com/forge/component-overview/2390/simple-camera>

¹³ <https://www.outsystems.com/forge/component-overview/1390/camera-plugin>

é verificada se o *plugin* está a funcionar no “CheckCamaraPlugin” (1) e caso esteja passa para a verificação se a câmara do *smartphone* está ativa através do IF “Success?” (2) e caso não seja possível estabelecer ligação com a câmara, a ação termina (4) e volta ao início. Se a câmara estiver ativa, então passa para ação “TakeShot” (3) que vai atribuir valor à variável local “TakeShot” ou seja, grava a foto que foi tirada e termina ficando com a foto gravada.

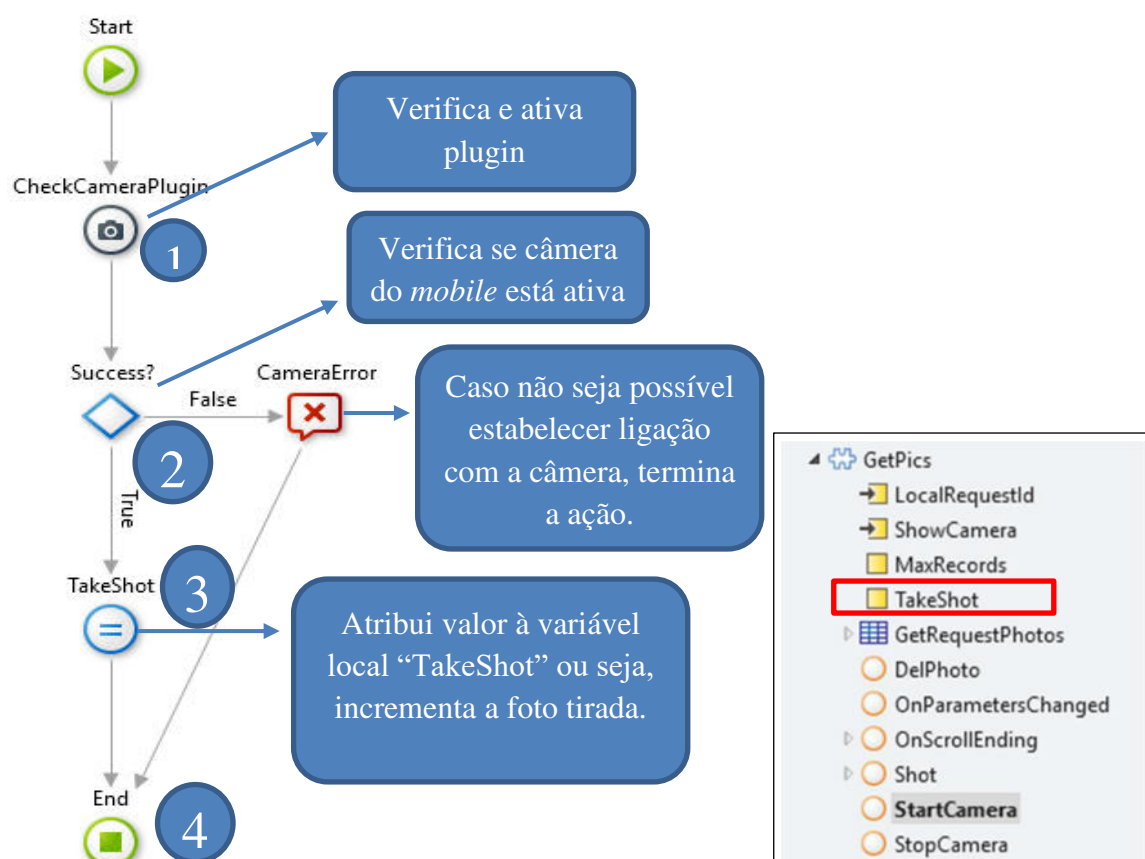


Figura 40. Sequência de ações para ativar câmara e tirar foto.

6.4 Problemas detetados na sincronização de dados *mobile* para o servidor.

Para implementar o processo de sincronização de dados, começou-se por tentar gravar os dados localmente no dispositivo móvel e testar se os mesmo estavam a ser armazenados. Com o auxílio de documentação da Outsystems, foram criadas tabelas para armazenamento de dados na Local Storage (extensão da base de dados para armazenamento local) como se pode ver na Figura 41.

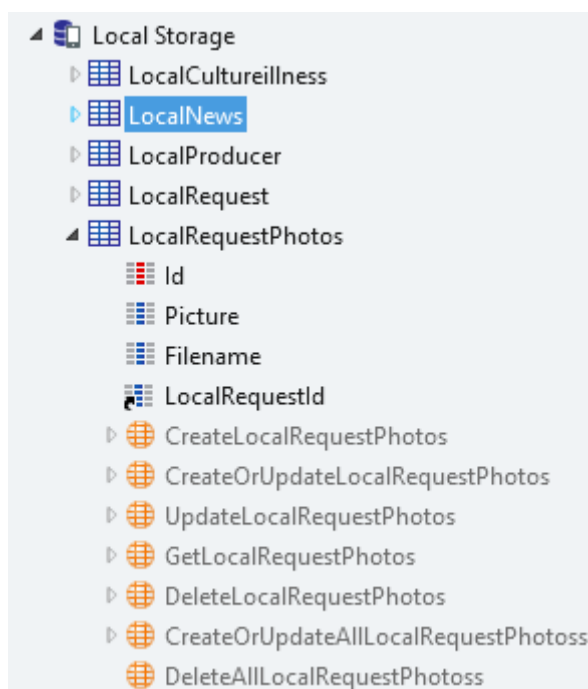


Figura 41. Tabela Local Storage.

A seguir, uma visão geral da lógica do padrão Read-Only Data [46] que armazena dados localmente:

1. O cliente utiliza o seu dispositivo móvel para aceder ao servidor e obter dados;
2. O servidor recebe pedido e devolve dados da DB ao cliente;
3. Cliente pode inserir novos dados (texto e fotos) no armazenamento local Local Storage e enviar para servidor, podendo também excluir esses mesmos dados do seu armazenamento local.

Apresenta-se na Figura 42, a lógica a implementar numa entidade para o padrão aplicado de Read-Only Data. Aqui podemos ver a necessidade de se criar uma ação, que seja necessária na respetiva tabela do Local Storage. Esta ação, vai permitir mais à frente, executar a sincronização de dados.

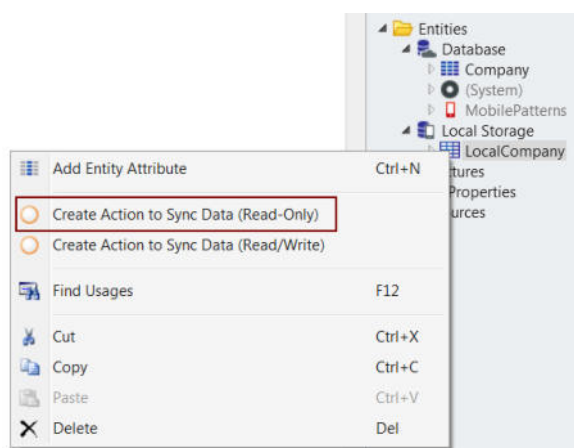


Figura 42. Lógica do local storage Read-Only Data.

O passo seguinte, foi sincronizar os dados com o servidor. Aqui existiram muitas dificuldades para que através de uma única ação, fosse possível enviar simultaneamente texto para uma tabela e imagem (jpg, png) para outra tabela. Mais concretamente, o utilizador (Agricultor) descreve o problema que encontrou no terreno e tira uma foto. De seguida, através de um conjunto de ações, envia esta informação para o servidor.

Existia um erro frequente com o *plugin* “Simple Camera” usado inicialmente, pois o texto era enviado e quando o envio era feito com foto, este fazia *rollback*, não chegando ao servidor. O problema foi corrigido quando se encontrou o *plugin* “CameraPlugin” porque este permitia compilar texto com formatos de imagens e fazer o envio para o servidor.

É apresentado na Figura 43 a sequência de ações que permitem verificar se o utilizador está *online*. Em primeiro lugar, existe uma ação “CheckIfOnline” (1) que verifica se o utilizador está online, chamando a outra ação (2). Depois vemos uma condição “CheckIfOnline.IsOnline?”(3) e caso o utilizador não esteja *online*, o sistema passa para a próxima ação “OfflineDataSync” (4) que vai chamar outra ação, que é aquela que vai fazer o *Get* às tabelas “LocalRequest” e “LocalRequestPhotos” apresentada na Figura 41. Na parte mais abaixo existe um “If(CheckIfOnline.IsOnline)” (5) que tem duas condições: quando o utilizador não estiver *online*, o sistema devolve a informação “Pedido será enviado assim que existir conexão à Internet”, já no caso de estar *online*

recebe a informação "Pedido enviado com sucesso" e com esta informação, finaliza este processo.

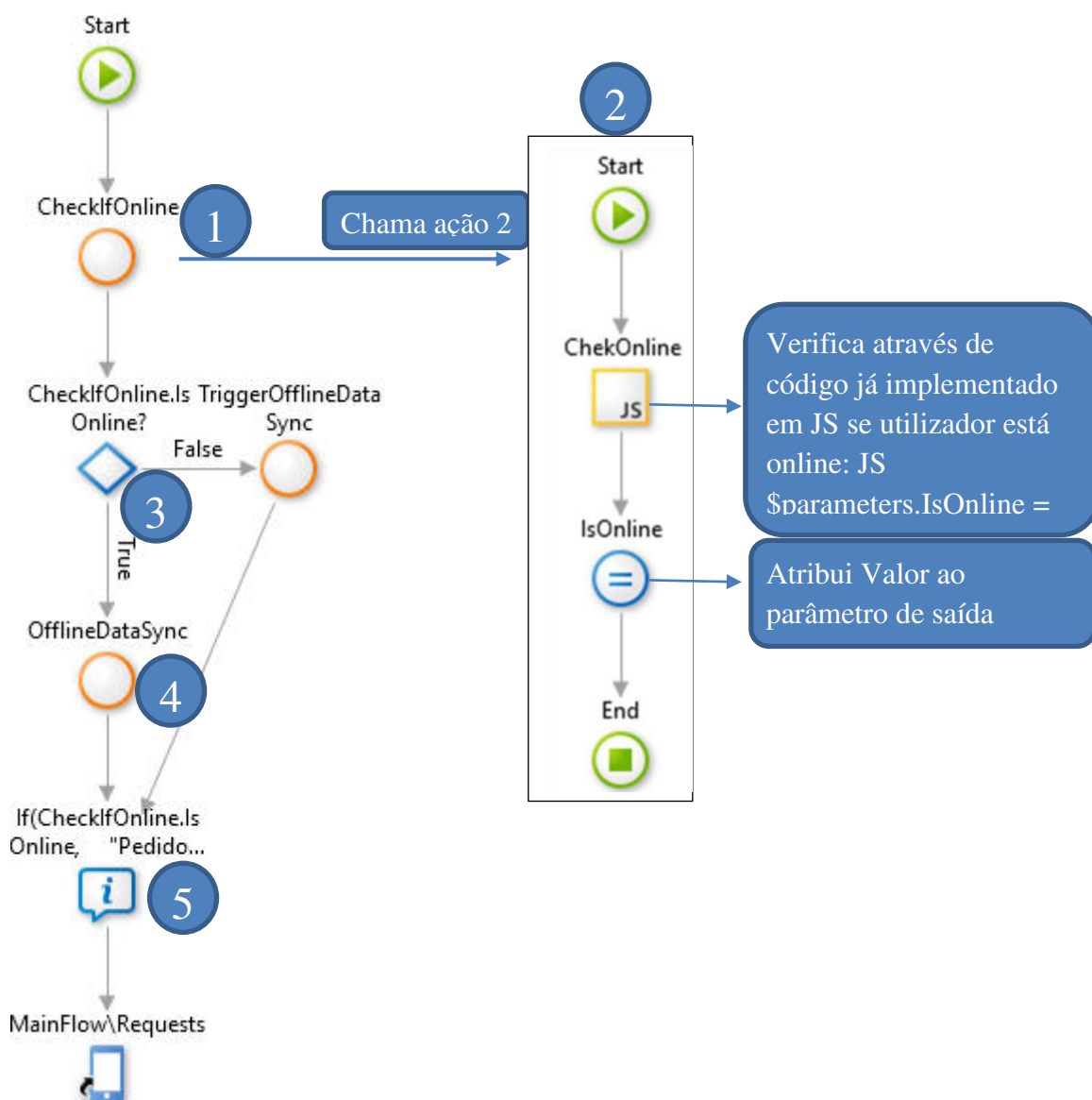


Figura 43. Verifica se utilizador está *online*.

De salientar que, na lógica implementada foi também necessário do lado do utilizador adicionar parâmetros para ir buscar dados que se desejam enviar ao servidor. Por exemplo, o input parameter para fotos de doenças que são guardadas no *Local Stored* com um determinado ID, permitindo mais tarde, ir buscar essas fotos chamando a ação do servidor para lhe passar esses dados.

No que diz respeito à configuração de ações no servidor, foi necessário adicionar parâmetros de entrada para receber a listagem de dados que permitissem processar a informação ao sincronizar com o servidor.

Na Figura 44, podemos ver o processo para associar texto às fotos para serem enviados em conjunto ao servidor. Desde o pedido inicial que é realizada à tabela “GetLocalRequest” (1) que contém a questão do agricultor, depois é feita a verificação para ver se a tabela contém dados (texto) “GetLocalRequest.List.Empty?” (2) e caso não tenha termina a ação e volta ao ecrã inicial.

No passo seguinte, e em caso de existirem dados nessa tabela, é realizada a ação “GetLocalRequest.List.” (3) que percorre e lista dos dados das fotos que se encontram na tabela “LocalRequestPhotos”. Aqui nesta tabela, foi criado um filtro “LocalRequestPhotos.LocalRequestId=GetLocalRequests.List.Current.LocalRequest.Id” que permite relacionar o texto com as fotos i.e., relaciona a tabela “GetLocalRequest” com a tabela “LocalRequestPhotos” juntando assim estes dados (questão texto mais foto/s) que serão depois enviados pela associação do ID da questão com o ID da respetiva/as foto/s para o servidor. A cada questão, podem estar ou não associadas fotos.

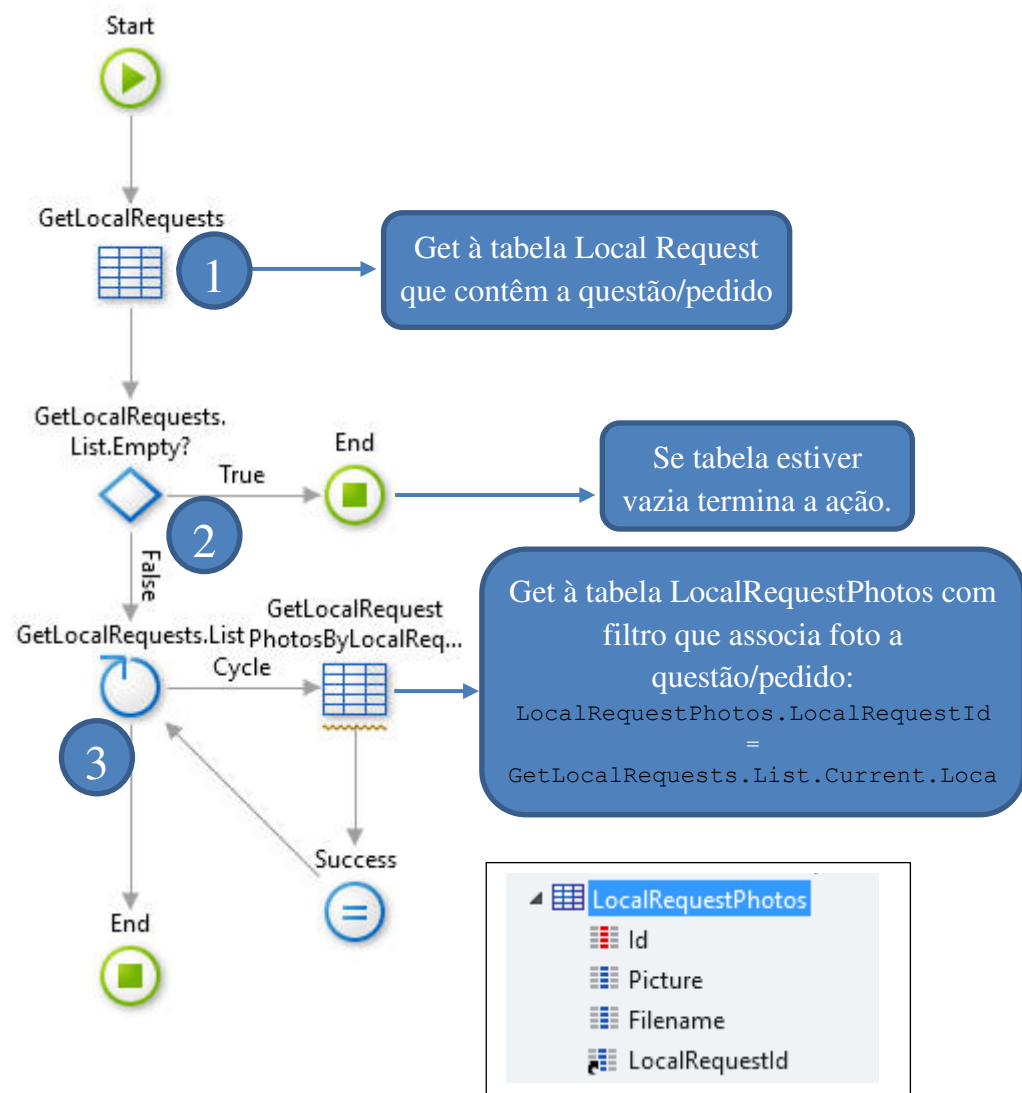


Figura 44. Junta dados de tipo texto com dados tipo fotos.

Este conjunto de procedimentos, pela descrição referida atrás e pelo exemplo da Figura 44, apresentam alguma complexidade no que concerne ao relacionamento e fluxo de dados.

7 TESTES E RESULTADOS

Por vezes no desenvolvimento de *software*, cometem-se erros sem que os programadores se apercebam. A solução para este problema, consiste na utilização de ferramentas de testes de *software* que são fundamentais para a garantia da qualidade do projeto. O teste pode ser visto como uma parte do processo de qualidade de *software* [47] e é possível criar várias estruturas de testes de unidade¹⁴, adotado às necessidades de cada projeto, tendo em conta o IDE em que o projeto foi desenvolvido [48]. Para realizar testes de unidade, é necessário entender a sua estrutura. A maioria das linguagens já possui uma estrutura de teste de unidade disponível para download. Em Java por exemplo, existe o JUnit [49] que se tornou rapidamente o padrão para testes unitários em Java [50].

Importa referir que os testes mais populares em projetos de desenvolvimento *software* são os seguintes [51]:. Testes Unitários (verifica que cada componente de *software* tem o desempenho previsto), Testes de Regressão (teste interface do utilizador, cenários de ponta a ponta) ou Teste Desempenho (analisa o fluxo de execução, tempos de resposta, confiabilidade e limites operacionais).

Para o Teste de Unidade (teste das APIs) em vários *softwar*, é possível usar o servidor de automação Jenkins¹⁵. Em Outsystems para realizar Testes de Unidade, existe a API de implementação que pode ser usada no módulo LifeTime. É possível encontrar documentação sobre Testes de Unidade na documentação do site Outsystems [52].

Para o Teste de Regressão, usam-se ferramentas de automação. Uma das mais conhecidas ferramentas de automação é o Selenium [53] (*framework* para simulação de um *web browser* e que é usada nos testes de interação com uma aplicação web), que grava *scripts* de testes usando o gravador do Selenium. Estes *scripts* podem ser reutilizados e parametrizados. Por exemplo, pode reutilizar em vários testes um Login Script¹⁶,

¹⁴ O teste de unidade faz a validação de dados válidos e inválidos via I/O (entrada/saída) sendo aplicado por programadores ou analistas de testes.

¹⁵ Jenkins é um servidor de automação, independente e de código aberto, usado para automatizar todos os tipos de tarefas relacionadas à criação, teste e distribuição ou implementação de *software*. Pode ser executado em qualquer plataforma bastando estar associado a um servidor Web.

¹⁶ Série de instruções que um *software* executa cada vez que um utilizador faz login.

recebendo um nome de *utilizador / password* [54]. Um teste completo pode incluir vários scripts, executados em sequência.

Nos Testes de Desempenho ou de Performance avalia-se a capacidade de resposta de um sistema em determinados cenários, permitindo ajustar determinadas falhas. Como se pode ver mais à frente na Figura 49 o carregamento da página está avaliada em 99% o que demonstra um bom desempenho no carregamento da mesma.

No que diz respeito à plataforma Outsystems, esta tem integrado um conjunto de testes¹⁷ para garantir a qualidade e evitar erros, conseguindo aferir o impacto de um projeto, conforme é apresentado na Figura 45 e onde se mostram vários testes que existem no mercado e que podem ser integrados com Outsystems, tais como testes de interface com os utilizadores (UI Tests), testes que avaliam a conformidade do sistema com os requisitos definidos (Acceptance Tests), teste que expõe falhas na interação entre unidades integradas e que é realizado a um grupo de unidades (Integration Tests) e teste que verifica que cada componente de *software* tem o desempenho previsto (Unit Test).

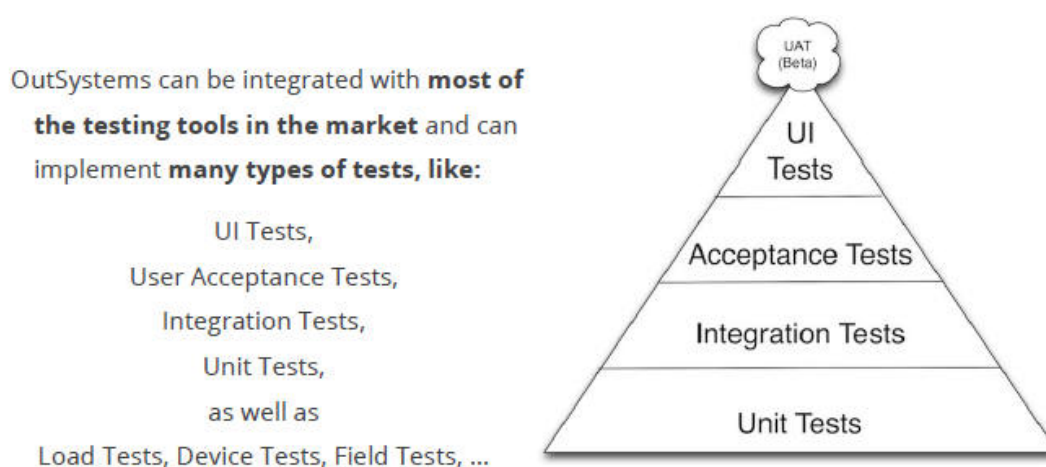


Figura 45. Esquema de testes em Outsystems. [55]

Podemos ainda encontrar, no repositório da Outsystems [56], algumas ferramentas de apoio a testes de automação, teste de *frameworks*, *DB framework* (desenvolvimento orientado a comportamento) e estrutura de testes unitários (ajuda a

¹⁷ Conjunto de testes disponíveis na plataforma Outsystems, para utilizadores que tenham adquirido uma licença anual.

formalizar requisitos, esclarecer arquitetura, escrever código, depurar código, integrar código, otimizar e testar). Das ferramentas de teste de regressão incluídos na plataforma Outsystems, um exemplo é o Leapwork¹⁸. Este, permite aos utilizadores de Outsystems que possuam uma licença, aceder a um conjunto de testes de sistema automatizados [57].

Para o presente projeto foram realizados Testes de Desempenho, testes de Interface com o Utilizador e Testes de Segurança. Estes foram os testes possíveis, devido à limitação da conta¹⁹ para este projeto na plataforma Outsystems. Para estes testes foi usada uma ligação ao serviço de internet ADSL por router 3G/wi-fi e um com uma velocidade de 14Mbps. Assim, usou-se a ferramenta de programador do Chrome, para testar o *mobile* conforme Figura 46 e Figura 47, onde se pode ver no separador “Application” o espaço utilizado por cada ecrã da aplicação *mobile* ou ainda na Figura 47, no separador *Network* o tempo de carregamento.

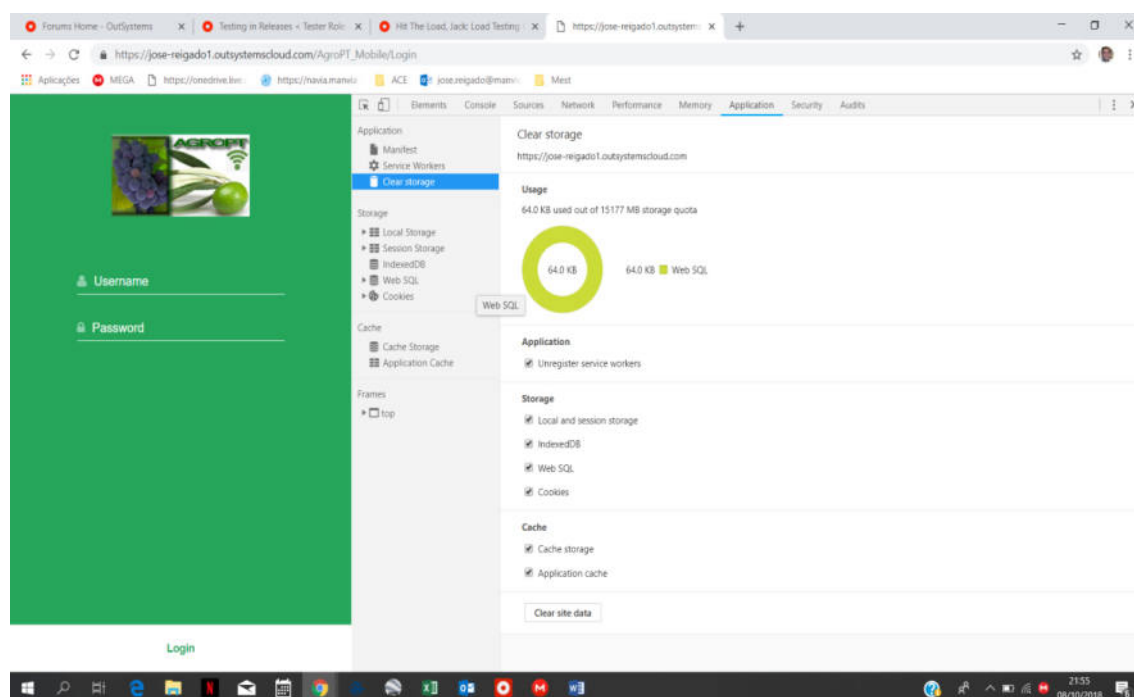


Figura 46. Testes de *mobile* em Outsystem.

¹⁸ - Esta ferramenta usa uma abordagem de 'código baixo' onde pode projetar os seus fluxos de trabalho de teste <https://www.leapwork.com/>

¹⁹ A conta gratuita em Outsystems permite criar, implementar e executar aplicações com limitações https://success.outsystems.com/Support/Personal_Environment/What's_an_OutSystems_personal_environment%3F

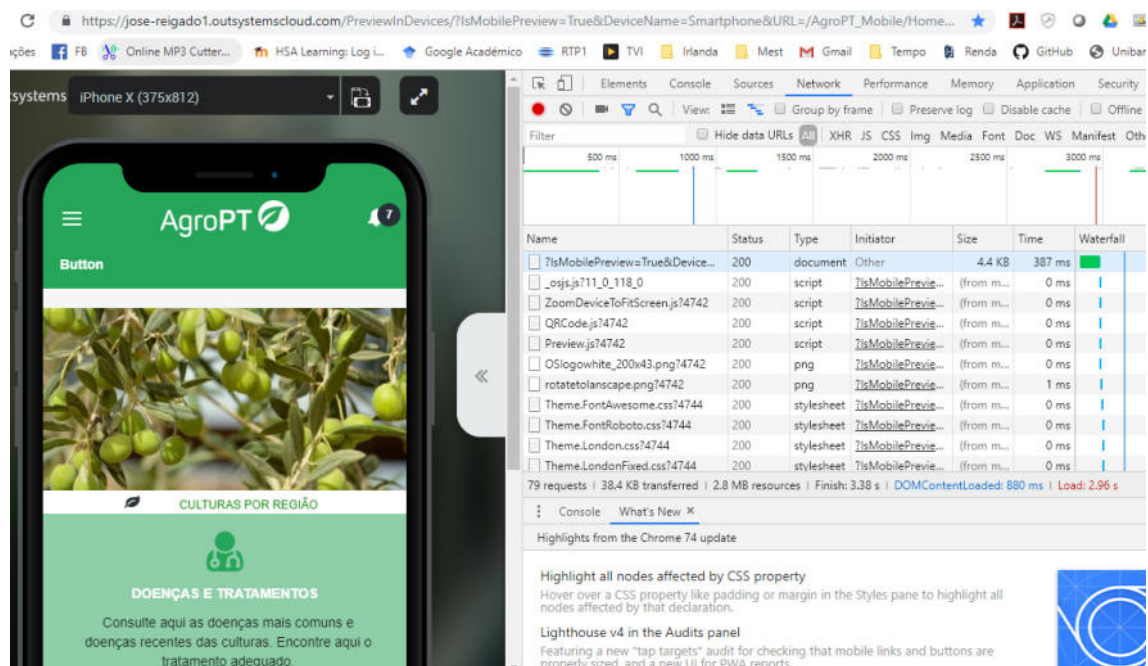


Figura 47. Testes de *mobile* em Outsystems.

Apresenta-se também um teste de segurança na Figura 48, onde se expõe o resultado com informação da certificação de segurança deste módulo.

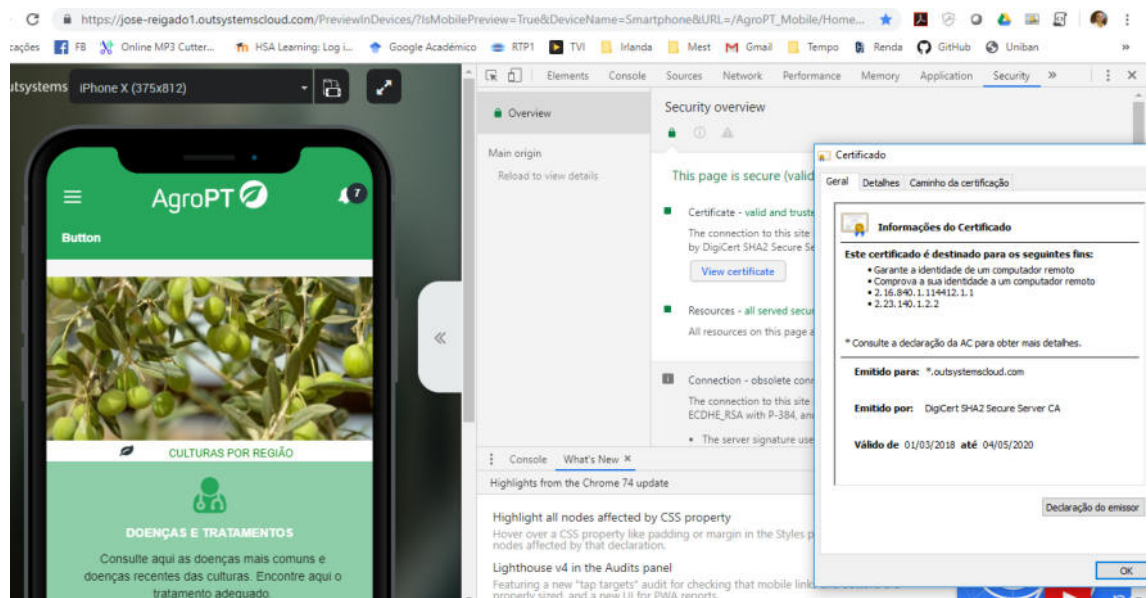


Figura 48. Teste de segurança no módulo mobile.

Como se viu atrás, realizaram-se Testes de Desempenho e Testes de Segurança, na parte *mobile* através do Browser Chrome e com o objetivo de garantir uma maior compatibilidade no produto final e na usabilidade do website. Vimos que existe segurança na aplicação *mobile* e que o tempo de carregamento dos ecrãs na parte *network*, varia de 0 segundos a 387 milésimas de segundo.

Também foram realizados testes de desempenho à parte *web*, no módulo “common” que foi desenvolvido. Estes testes, são apresentados na Figura 49 e como se pode ver, nos resultados dos testes de usabilidade realizados através do Google PageSpeed Insights, o acesso à página apresentada em termos de performance, mostra que o a página está a ser carregada com uma taxa de velocidade de carregamento de 99%. Como se pode ver a métrica usada para taxa de carregamento, tem escala de 90-100 (rápida), 58-89(média) 0-49 (lenta).

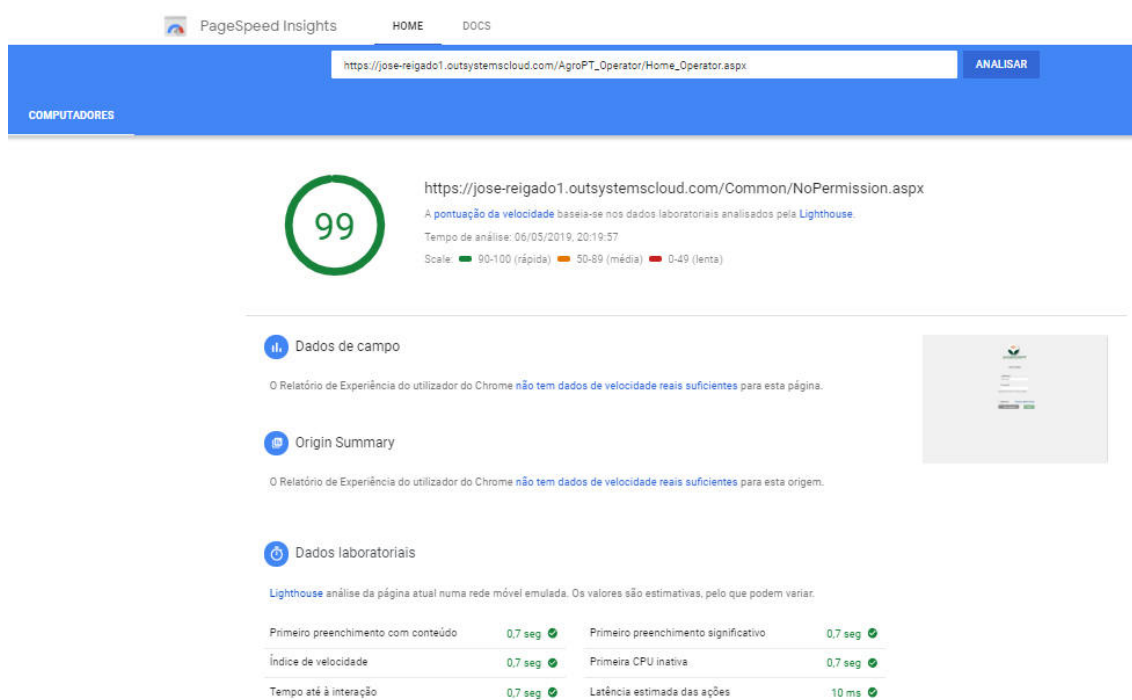


Figura 49. Teste de velocidade *Google PageSpeed Insights*.

Verifica-se também na Figura 50, o Teste de Interface com o Utilizador realizado à mudança de resolução e como se pode ver, no modo de design responsivo os conteúdos ajustam-se ao ecrã.



Figura 50. Apresentação de um módulo web em modo design responsivo.

No modo normal do ecrã, a imagem é a que se apresenta na Figura 51



Figura 51 Ecrã no modo sem ser responsivo.

Realizaram-se também testes de desempenho com o W3C²⁰, e o tempo máximo de carregamento de cada página dos vários módulos do *website*, ficou em cerca de 1 segundo conforme é apresentado na Figura 52.

²⁰ <https://www.w3.org/>

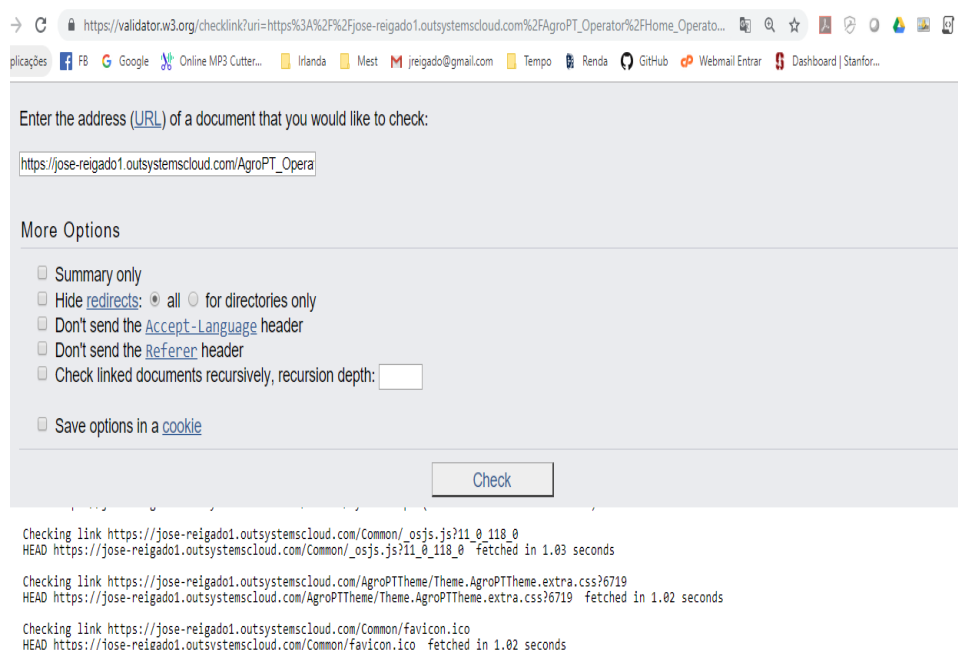


Figura 52. Teste desempenho na velocidade de carregamento W3C. [58]

O tempo de carregamento de cada página num *website*, é preponderante para que o utilizador não abandone o mesmo, “Make sure they [web pages] load fast, for your users. I aim for less than 2-3 secs” [59].

A última avaliação, foi a realização de uma apresentação da AgroPT na CAP (em 17-04-2019) na presença do Eng. Jorge Azevedo (responsável técnico na CAP pelo sector do azeite, frutas e produtos hortícolas e produtos fitofarmacêuticos / fitossanidade). Demonstraram-se as diversas funcionalidades dos módulos do *website* (Administrador, Utilizadores Não Registados, Utilizadores Registados e Operadores) e *mobile*. Os comentários / avaliação foram bastante positivos, como se pode confirmar no e-mail recebido e apresentado no ANEXO V Avaliação final da AgroPT pela CAP Avaliação final da AgroPT pela CAP.

Realizou-se também um inquérito de avaliação à AgroPT, pedindo ao Eng. Jorge Azevedo que fizesse uma avaliação geral da AgroPT. Essa avaliação é apresentada no ANEXO IV Inquérito avaliação da AgroPT. Neste anexo apresenta-se o resultado do inquérito à avaliação da AgroPT, que foi realizado à CAP e respondido pelo Eng. Jorge Azevedo e após análise das suas respostas ao inquérito, verificou-se que:

1a) De uma forma geral a AgroPT permite às associações e cooperativas agrícolas, darem respostas rápidas aos agricultores (100%).

1b) De uma forma geral permite às associações e cooperativas agrícolas ganharem tempo, evitando deslocações ao terreno (80%).

1c) De uma maneira geral, permite às associações e cooperativas agrícolas reduzir custos de deslocação ao terreno (80%).

2) Considera que o Projeto AgroPT vai ajudar os agricultores a acederem rapidamente a informações importantes, para o seu dia a dia de trabalho (100%)

3) A médio prazo este tipo de ferramenta, permite adicionar novas regiões, culturas, doenças e tratamentos. Acha este fator importante (100%)

4) De uma forma geral, considera a aplicação e site, de fácil acesso (intuitiva) aos utilizadores (80%).

5) Acha que este projeto tem valor suficiente para ser registado uma patente (80%).

O resultado obtido na análise às respostas deste inquérito, apresenta uma pontuação média nas respostas dadas de 89%, no que diz respeito ao projeto de uma forma global.

Num comentário final ao projeto, o Eng. Jorge Azevedo enviou um e-mail que se apresenta no ANEXO V e que reitera os resultados avaliados no inquérito. Com esta avaliação bastante positiva, chegou-se a esta fase final do projeto.

8 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este projeto foi pensado para auxiliar o setor agrícola em Portugal com um grande potencial de crescimento, senão vejamos: o cultivo das videiras tem aumentado nos últimos anos, com o consequente aumento das exportações “Quanto à vinha, antecipa-se um aumento de 10% face à vindima de 2018” [60]. De referir ainda que paralelamente ao vinho, o azeite tem também uma elevada qualidade havendo um grande aumento de exportações. Assim, desenvolveu-se uma a plataforma tecnológica AgroPT que contém um *back-end* e *front-end* e que interagem entre si, possibilitando ao utilizador final aceder a uma aplicação *web* ou a uma aplicação *mobile*. A AgroPT vai apoiar os agricultores no contacto, pedidos de ajuda, receção de informações às associações e cooperativas agrícolas. Estas por sua vez, vão conseguir disponibilizar informações e dar respostas mais rápidas aos agricultores, muitas vezes sem terem que se deslocar ao terreno.

O projeto inclui apenas as culturas de vinhas e oliveiras, para as regiões do Alentejo, Trás-os-Montes e Beira Interior, mas no que concerne a outros produtos agrícolas ou novas regiões do país, estes podem vir a ser incluídos mais tarde neste projeto, uma vez que a AgroPT ficou preparada para que os seja possível inserir.

Para se desenvolver este projeto, que levou cerca de 20 meses até chegar a esta fase da conclusão, foram encontrados vários problemas. Logo no início a ideia era criar uma base de dados com informações sobre as datas de cultivo dos produtos agrícolas por região, mas tal não foi possível porque depois dos contactos estabelecidos com entidades do setor agrícola, chegou-se à conclusão que seria muito difícil reunir informação de 308 concelhos para desenvolver uma base de dados que abarcasse datas da plantação dos várias culturas, por concelho. Assim, e com a ajuda da CAP, os objetivos do projeto foram reformulados de forma a ir ao encontro das necessidades dos agricultores, associações e cooperativas agrícolas. O projeto tem como finalidade, ajudar agricultores a resolverem problemas relacionados com as suas culturas e por outro lado, ajudar também as entidades agrícolas a comunicarem com os agricultores com recurso à AgroPT .

Resolvido o primeiro problema da definição dos objetivos do projeto, foi necessário aferir se existiria público alvo para usar a AgroPT e se esse público acharia útil ou não, usar este tipo de ferramenta no seu quotidiano e que funcionalidades gostariam de ter disponíveis. Recorrendo a inquéritos feitos a agricultores realizaram-se os questionários e obteve-se um total de 62 respostas. Da análise das respostas ficou patente, que os inquiridos demonstraram interesse em poder usufruir da AgroPT e usar todas as funcionalidades incluídas nestes inquéritos.

Vejamos agora os objetivos que foram definidos e os que foram concretizados. Inicialmente no Outsystems, criou-se o módulo da base de dados “AgroPT_Core” onde se organizaram as tabelas e as suas relações. Depois criaram-se os módulos “Common” com definições específicas do *layout* do projeto, outro módulo “AgroPT_Web” para acesso a todos os utilizadores (registados e não registados), um módulo “AgroPT_Operator” para associações e cooperativas agrícolas, registarem informações sobre produtos agrícolas. Foi criado ainda módulo de administração “AgroPT_Admin” para administrar a AgroPT . No *mobile* criou-se o módulo “AgroPT_Mobile” para a implementação da parte do projeto em *mobile*. Depois de se organizar a estrutura do *layout*, preparou-se a AgroPT para receber dados de forma organizada, inserindo-se funções lógicas e ações funcionais entre os vários ecrãs. No *mobile* desenvolveu-se a parte do Local Storage para que o utilizador conseguisse aceder a dados e guardar dados em modo offline e encontrou-se o *plugin* necessário para conseguir ativar a câmara fotográfica do *mobile*. No final preparou-se a sincronização de dados *mobile* com *web*

Durante o desenvolvimento do projeto em Outsystems surgiram diversos problemas ao nível de implementação de certas ações ou na parte de utilização de plugins, dos quais mereceram destaque a configuração de câmara fotográfica no *mobile* e a sincronização de dados *mobile* com o servidor.

Podemos concluir que, se desenvolveu uma estratégia para se criar um projeto que, baseado na opinião de agricultores e associações agrícolas, apoia os agricultores no contacto e receção de informações das associações e cooperativas agrícolas e vice-versa, conseguindo-se que todos os objetivos fossem concretizados,

Como trabalho futuro, podem ser introduzidas novas funcionalidades a este projeto como a detecção por GPS do local onde o agricultor se encontra quando envia um pedido de ajuda ou ainda poder marcar a sua área total de cultivo, com uma nova funcionalidade de marcação de terreno. Também poderá ser possível, aplicar novas funcionalidades baseadas na inteligência artificial. Através do uso do *mobile*, o agricultor aponta a câmera para uma folha com aspeto de doente e serão apresentados nomes das possíveis doenças dessa mesma folha, com base em algoritmos que conseguem decifrar através da comparação com as imagens na base de dados, quais as doenças relacionadas com a imagem em questão. O algoritmo lê a imagem e interpreta como combinações de milhares de características como formas, cores, arestas, etc.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] FMI, “Compreender as causas da diminuição da taxa de participação dos rendimentos do Trabalho no Rendimento Nacional,” em *Perspetivas da Economia Mundial*, 2017.
- [2] I. Sommerville, *Software Engineering Ninth Edition*, United States of America: Pearson, 2011.
- [3] A. e. T. G. J. Sood, “Technological Evolution and Radical Innovation,” *Journal of Marketing*, vol. 69 , nº 3, 2005.
- [4] INE, “INE confirma crescimento da agricultura em 2017,” CAP, [Online]. Available: <https://www.cap.pt/noticias-cap/agricultura-e-floresta/ine-confirma-crescimento-da-agricultura-em-2017>. [Acedido em 30 05 2019].
- [5] P. e. A. G. GPP - Gabinete de Planeamento, “Análise sumária da evolução das características estruturais das explorações agrícolas,” República Portuguesa, Lisboa, 2017.
- [6] P. M. Santos, “Os novos agricultores que estão a mudar Portugal,” Artigo publicado na revista Visão, 14 05 2017. [Online]. Available: <http://visao.sapo.pt/actualidade/economia/2017-05-14-Os-novos-agricultores-que-estao-a-mudar-Portugal>. [Acedido em 31 05 2019].
- [7] J. Expresso, “O mundo à beira da catástrofe,” [Online]. Available: <https://multimedia.expresso.pt/ambiente2018/>. [Acedido em 31 05 2019].
- [8] R. Pereira, “Reorganização dos serviços profissionais da outsystems,” 2012.
- [9] A. Rego, *Comunicação nas Organizações* (1ª ed.), Lisboa: Silabo, 1999.
- [10] A. & T. X. Rai, “ Information Technology-Enabled Business Models: A Conceptual,” *Information Systems Research*, 2014.
- [11] V. Pereira, “Aplicações móveis : uma mais-valia para o marketing das empresas? : os casos TAP e Novo Banco,” Universidade Católica Portuguesa, 16 09 2016. [Online]. Available: <https://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/21258>. [Acedido em 2019 04 01].
- [12] T. B. Marques, “Business intelligence mobile telecommunications dashboards,” Universidade Nova, 26 06 2016. [Online]. Available: <https://run.unl.pt/handle/10362/19253>. [Acedido em 01 06 2019].

-
- [13] M. Iqbal, “Business of Apps - App Revenue Statistics,” 13 09 2019. [Online]. Available: <https://www.businessofapps.com/data/app-revenues/>. [Acedido em 27 11 2019].
- [14] J. d. Notícias, “Android melhor que o iPhone? Sim e estas são as 5 razões,” 23 02 2019. [Online]. Available: <https://insider.dn.pt/gadgets/5-razoas-porque-iphone-e-melhor-do-que-android/>. [Acedido em 01 06 2019].
- [15] Checkplant, “Caderno de Campo,” [Online]. Available: <http://www.checkplant.com.br/solucoes/caderno-de-campo/>. [Acedido em 10 12 2017].
- [16] Grupo Sapec, “SapecProtect,” [Online]. Available: <http://similarapps.me/SapecProtect/1596010>. [Acedido em 10 12 2017].
- [17] Wisecrop, [Online]. Available: <https://www.wisecrop.com/>. [Acedido em 10 12 2017].
- [18] R. L. Lecheta, Google Android, São Paulo: Novatec, 2013.
- [19] Kielty, “Android v iOS market share 2019,” Device Atlas, 31 05 2019. [Online]. Available: <https://deviceatlas.com/blog/android-v-ios-market-share>. [Acedido em 08 06 2019].
- [20] Bioagrotech, “AgroMapp,” 29 01 2016. [Online]. Available: https://play.google.com/store/apps/details?id=air.com.bionet.agromapp&hl=pt_PT. [Acedido em 11 12 2017].
- [21] Agrisync, “Agrisync - Provide Great Customer Service With Less Paperwork,” [Online]. Available: <https://www.agrisync.com/>. [Acedido em 09 Janeiro 2018].
- [22] Ohio State Plots, “Agronomic Crops Network,” The Ohio State University, [Online]. Available: <https://agcrops.osu.edu/newsletter/corn-newsletter/2016-31/ohio-state-plots-here-download-it-today>. [Acedido em 07 09 2018].
- [23] Yara, “Yara Knowledge grows,” [Online]. Available: <https://www.yara.co.uk/about-yara/>. [Acedido em 08 09 2018].
- [24] A. Alliance, “12 Principles Behind the Agile Manifesto,” [Online]. Available: <https://www.agilealliance.org/agile101/12-principles-behind-the-agile-manifesto/>.
- [25] P. Charles Edeki, “Agile software development methodology,” *European Journal of Mathematics and Computer Science*, vol. 2, n° 1, p. 22, 2015.
- [26] E. S. Laura Poe, “Conference on Information Systems Applied Research,” *An Empirical Study of Post-Production Software Code Quality When Employing the Agile Rapid Delivery Methodology*, p. 1, 2019.

-
- [27] T. Huff, “Agile e Scrum: Entendendo as Diferenças,” Outsystems, 08 10 2019. [Online]. Available: <https://www.outsystems.com/blog/posts/agile-and-scrum/>. [Acedido em 10 12 2019].
- [28] A. P. e. B. Silva, “A Estruturação do Processo de Recolha de Dados On-Line,” em *Actas da X Conferência Internacional Avaliação Psicológica, Formas e Contextos.*, Braga, 2007.
- [29] M. V. Freixo, *Metodologia Científica: Fundamentos, Métodos e Técnicas*, Lisboa: Instituto Piaget , 2010.
- [30] H. Zhu, *Software Design Methodology : From Principles to Architectural Styles*, United Kingdom: ELSEVIER, 2005.
- [31] L. Cunha, “Modelos Rasch e Escalas de Likert e Thurstone na medição de atitudes,” 2007.
- [32] L. T. e. all, “Desenvolvimento de aplicações hipermédia utilizando a metodologia OOHDm: a possibilidade de incluir os requisitos funcionais e não funcionais de um sistema,” Tomar.
- [33] A. Cockburn, *Writing Effective Use Cases*, United States, 2000.
- [34] R. Ramakrishnan, *Database Management Systems*, London, United States, 2011.
- [35] L. B. e. all, *Software Architecture in Practice*, New Jersey, United States: Educational Publishers Inc, 2013.
- [36] A. J. Dias, “Mestrado em Gestão de Informação,” *Desenvolvimento de Projetos de CRM com a ferramenta Salesforce*, p. 1, 03 2017.
- [37] M. W. J. Greg W. Marshall, *Sales Force Management : Leadership, Innovation, Technology*, London, United Kingdom: Taylor & Francis, 2016, p. 4.
- [38] Liminal, “Review Salesforce: Prós e Contras da plataforma,” 24 03 2019. [Online]. Available: <https://liminal.pt/martech-magazine/review-salesforce-pros-contras-plataforma/>. [Acedido em 08 06 2019].
- [39] Outsystems, “Outsystems - Forge,” [Online]. Available: <https://www.outsystems.com/forge/>. [Acedido em 05 06 2019].
- [40] Outsystems, “Outsystems,” [Online]. Available: <https://www.outsystems.com/>. [Acedido em 02 04 2019].
- [41] G. Blokdyk, *Outsystems a Complete Guide*, 5starcooks, 2019.
- [42] Outsystems, “Architecture - OutSystems tools and components,” [Online]. Available:

https://success.outsystems.com/Evaluation/Architecture/1_OutSystems_Platform_tools_and_components. [Acedido em 23 06 2019].

- [43] J. Nielson, “Usability 101: Introduction to Usability,” Janeiro 2012. [Online]. Available: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/#>. [Acedido em 03 Janeiro 2018].
- [44] D. o. H. & H. S. -, “Wireframes,” [Online]. Available: <https://www.usability.gov/sites/default/files/creating-wireframes.pdf>. [Acedido em 05 01 2018].
- [45] O. -. Community, “OutSystems Achieves ISO 27017 and 27018 Certifications for Cloud Security Compliance,” Boston and Atlanta , 2019.
- [46] L. Outsystems, “Documentation,” [Online]. Available: https://success.outsystems.com/Documentation/10/Developing_an_Application/Use_Data/Offline/Offline_Data_Sync_Patterns/Read-Only_Data. [Acedido em 04 05 2019].
- [47] M. F. A. Carvalho, “Automatização de Testes de Software,” Coimbra, 2010.
- [48] J. Rasmusson, The Way of the Web Tester, Raleigh, United States: O'Reilly , 2016.
- [49] R. S. Shekhar Gulati, Java Unit Testing with JUnit 5 : Test Driven Development with JUnit 5, Berkley, United States: Apress, 2017.
- [50] A. Ghahrai, “Agile Test Strategy Example Template,” [Online]. Available: <https://www.testingexcellence.com/agile-test-strategy-example-template/>. [Acedido em 06 01 2019].
- [51] M. G. Merayo, Testing Software and Systems, 26ª Conferência Internacional IFIP WG 6.1, ICTSS 2014, Madri, Espanha, 23 a 25 de setembro de 2014 ed., Berlin, Germany: Edgardo Montes de Oca, 2014.
- [52] Outsystems, “Outsystems - Community - Forge,” [Online]. Available: https://success.outsystems.com/Documentation/Development_FAQs/How_to_automate_OutSystems_Deployments_with_Jenkins.
- [53] F. A. Ferreira, “Inteligência Artificial na Verificação e Teste de Software para Desenvolvimento Ágil,” 2016.
- [54] S. D. Team, “Selenium Documentation,” 2010. [Online]. Available: http://oss.infoscience.co.jp/seleniumhq/docs/book/Selenium_Documentation.pdf. [Acedido em 09 06 2019].

-
- [55] O. Learns, “Testing in OutSystems,” [Online]. Available: <https://www.outsystems.com/learn/lesson/1240/testing-in-outsystems/>. [Acedido em 5 10 2018].
- [56] O. -. E. Guide, “Unit and regression testing with OutSystems,” Outsystems, [Online]. Available: https://success.outsystems.com/Evaluation/Lifecycle_Management/9_How_does_OutSystems_support_testing_and_quality_assurance/Unit_and_regression_testing_with_OutSystems. [Acedido em 09 06 2019].
- [57] Leapwork. [Online]. Available: https://www.leapwork.com/?utm_term=leapwork&utm_campaign=ALL+-+Leaptest+Brand&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_tgt=kwd-435017377679&hsa_grp=55856995404&hsa_src=g&hsa_net=adwords&hsa_mt=e&hsa_ver=3&hsa_ad=263638435382&hsa_acc=9595272975&hsa_kw=leapwork.
- [58] W3C. [Online]. Available: <https://www.w3.org/>. [Acedido em 05 05 2019].
- [59] J. Mueller, “Hobo Uk Seo Services,” [Online]. Available: <https://www.hobo-web.co.uk/your-website-design-should-load-in-4-seconds/>. [Acedido em 11 05 2019].
- [60] I. -. I. N. d. Estatística, “Previsões Agrícolas,” Lisboa, 2019.

ANEXO I Inquéritos: Formulário

Este anexo, apresenta o modelo de inquérito criado no início deste projeto, para ser respondido por agricultores.



Escola Superior de Tecnologia e Gestão
Instituto Politécnico da Guarda

AgroPT - Plataforma tecnológica de apoio agrícola.

O presente questionário insere-se no âmbito de um projeto que está a ser conduzido por aluno de Mestrado em Computação *Mobile* do Instituto Politécnico da Guarda.

O objetivo principal, passa por aferir se uma aplicação para *mobile*, pode ajudar os agricultores que produzem vinho e/ou azeite, a resolver rapidamente os problemas com que se deparam no seu dia a dia, através do seu *smartphone* com acesso à Internet.

O preenchimento é simples e demora aproximadamente 2 minutos.

A sua participação é voluntária, pelo que poderá deixar de responder assim que o desejar. Garantimos-lhe a confidencialidade e anonimato de toda a informação recolhida.

Agradecemos desde já a sua colaboração e disponibilidade.

1 -Assinale com um x o tipo de cultura que desenvolve (pode assinalar mais do que uma):

☐ Vinha

☐ Nenhuma

☐ Olival

(Caso não tenha identificado nenhuma destas culturas, o seu inquérito termina por aqui. Obrigado.)

2 -Indique a que região pertence a sua produção agrícola:

☐ Trás os Montes

☐ Alentejo

☐ Beira Alta

☐ Nenhuma

(Caso não tenha identificado nenhuma destas regiões, o seu inquérito termina por aqui. Obrigado.)

3 –Quais as principais dificuldades com que se depara na cultura da vinha e/ou olival?

☐ Falta de informações sobre problemas que ocorrem.

☐ Falta de apoio técnico.

☐ Dificuldades em identificar doenças/pragas.

Falta de apoio financeiro.

Outra _____

4 – De onde costuma receber informações/formações sobre soluções para vinhas ou oliveiras? (pode assinalar mais do que um):

☐ Associações agrícolas.

☐ Comunicação social.

☐ Sessões de esclarecimento a agricultores.

☐ Nenhum dos meios.

☐ Outros meios _____

5 - Quando a sua cultura/as apresenta sintomas de doença, como os soluciona? (pode assinalar mais do que um)

☐ Contacta com associação agrícola da sua área.

☐ Contacta com um Eng. Agrónomo da sua área.

☐ Aplica um produto que lhe parece ser o mais adequado.

☐ Dirige-se a uma casa de venda de produtos agrícolas e pede conselho.

☐ Aconselha-se com um agricultor amigo.

☐ Não faz nada.

Outra situação _____

6- Ficou satisfeito com as respostas obtidas às questões que coloca?

☐ Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.

☐ Sim mas demoraram algum tempo.

☐ Sim mas demoraram imenso tempo.

☐ Não. Indique o motivo: _____

7 – Seria útil ter uma aplicação no seu *mobile*, para receber informações sobre doenças/pragas que vão aparecendo nas vinhas ou olivais:
(Considere uma escala de 0 a 5 em que 0=nada útil e 5=muito útil.)

☐ 0 - Nada útil ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 – Muito útil

8 - Se essa aplicação permitisse enviar foto de oliveira / vinha doente para um técnico agrário, e recebesse aconselhamento à distância, para aplicar um tratamento adequado, acharia útil:

☐ 0 - Nada útil ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 – Muito útil

9 – Quanto estaria disposto a pagar mensalmente, para ter acesso a essa aplicação para o seu *mobile*?

☐ Nada ☐ até 10€

☐ até 5€ ☐ até 20€

10 - Que outras informações considera úteis nesta aplicação (indique o grau de utilidade numa escala de 0 a 5 em que 0 – nada útil e 5 – muito útil.):

	0	1	2	3	4	5
Informações sobre técnicas de poda.						
Informações sobre aplicação de fertilizantes.						
Informações sobre fitofármacos.						
Estatísticas de doenças que afetam vinha ou olival.						
Estatísticas da produção de uva ou azeite.						
Estatísticas de exportação vinho ou azeitona da região.						
Apoios financeiros estatais para agricultores.						
Informações sobre sessões de esclarecimento.						

Outra. Qual:

12 – Idade:

- ☐ 18 – 30 anos
- ☐ 31 – 40 anos
- ☐ 41 – 50 anos
- ☐ 51 – 60 anos
- ☐ + 61 anos

13 – Habilitações literárias:

- ☐ 4ª classe
- ☐ 9º ano
- ☐ 12º ano
- ☐ Ensino superior

Chegou ao fim do seu inquérito.
Obrigado!

ANEXO II Inquéritos: Grelha de respostas

A grelha de respostas que se apresenta, mostra os resultados dos inquéritos realizados.

Data/hora	Cultura	Região	Dificuldades com que se depara na cultura da vinha e/ou olival?	De onde costuma receber informações/ formações sobre soluções para vinhas ou oliveiras?	Quando a sua cultura/as apresenta sintomas de doença, como os soluciona?	Ficou satisfeito com as respostas obtidas às questões que coloca?	Seria útil ter uma aplicação no seu telemóvel, para receber informações sobre doenças/pragas que vão aparecendo nas vinhas ou olivais?	Informações sobre Fito-farmacêutico	Estatísticas de doenças que afetam vinha ou olival.	Estatísticas da produção de uva ou azeite.	Estatísticas de exportação, vinho ou azeitona da região.	Apoios financeiros do estado para agricultores.	Informações sobre sessões de esclarecimento.	Idade	Habilitações literárias
12/02/2018 09:40	Olival	Trás os Montes	Falta de apoio financeiro.	Associações agrícolas., Sessões de esclarecimento a agricultores.	Contacta com associação agrícola da sua área., Contacta com um Eng. Agrónomo da sua área.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	3	4	2	4	4	4	4	51-60 anos	Ensino superior.
12/02/2018 09:58	Vinha, Olival	Trás os Montes	Falta de informações sobre problemas que ocorrem., Falta de apoio financeiro.	Associações agrícolas., Sessões de esclarecimento a agricultores.	Contacta com associação agrícola da sua área., Dirige-se a uma casa de venda de produtos agrícolas e pede conselho.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	5	5	4	4	4	5	4	41-50 anos	9º ano
12/02/2018 10:03	Vinha, Olival	Outras regiões	Falta de apoio técnico., Falta de apoio financeiro.	Associações agrícolas.	Contacta com associação agrícola da sua área., Dirige-se a uma casa de venda de produtos agrícolas e pede conselho.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	2	3	2	2	2	4	2	+ 61 anos	4ª classe

12/02/2018 10:08	Vinha	Outras regiões	Falta de informações sobre problemas que ocorrem., Dificuldades em identificar doenças/pragas.	Associações agrícolas.	Contacta com associação agrícola da sua área., Contacta com um Eng. Agrónomo da sua área.	Sim mas demoraram imenso tempo.	5	5	4	4	4	5	4	51-60 anos	Ensino superior.
12/02/2018 10:25	Vinha, Olival	Beira Alta	Falta de apoio técnico., Falta de apoio financeiro.	Sessões de esclarecimento a agricultores.	Dirige-se a uma casa de venda de produtos agrícolas e pede conselho., Aconselha-se com um agricultor amigo.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	4	4	4	4	4	5	4	+61 anos	12º ano
12/02/2018 10:34	Olival	Trás os Montes	Dificuldades em identificar doenças/pragas.	Associações agrícolas.	Dirige-se a uma casa de venda de produtos agrícolas e pede conselho.	Sim mas demoraram algum tempo.	5	5	5	5	5	5	5	51-60 anos	Ensino superior.
12/02/2018 11:04	Olival	Alentejo	Dificuldades em identificar doenças/pragas.	Associações agrícolas., Comunicação social.	Contacta com associação agrícola da sua área., Contacta com um Eng. Agrónomo da sua área.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	4	4	5	3	3	5	4	41-50 anos	12º ano
12/02/2018 11:06	Vinha	Outras regiões	Dificuldades em identificar doenças/pragas., Complexidade e na relação com entidades públicas	Associações agrícolas.	Contacta com um Eng. Agrónomo da sua área.	Não.	5	5	5	5	4	5	4	18-30 anos	Ensino superior.
12/02/2018 11:22	Nenhuma das anteriores.	Alentejo	Falta de apoio técnico.	Associações agrícolas.	Dirige-se a uma casa de venda de produtos agrícolas e pede conselho.	Sim mas demoraram imenso tempo.	5	5	5	5	5	5	5	41-50 anos	12º ano

12/02/2018 12:37	Olival	Alentejo	Problemas com a Rede Natura	Associações agrícolas.	Contacta com associação agrícola da sua área.	Não.	4	5	5	5	4	5	4	+ 61 anos	Ensino superior.
12/02/2018 12:40	Vinha	Alentejo	Falta de informações sobre problemas que ocorrem., Falta de apoio financeiro.	Associações agrícolas., Comunicação social.	Contacta com um Eng. Agrónomo da sua área.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	5	4	5	5	5	3	3	51-60 anos	Ensino superior.
12/02/2018 12:53	Vinha, Olival	Alentejo	Aumento dos custos de produção que não se reflectem no aumento do preço dos produtos; tratamentos cada vez mais caros e menos efectivos; falta de tratamentos efectivos para certas doenças (ex: esca)	Sessões de esclarecimento a agricultores., Vendedores de produtos; revistas especializadas	Aplica um produto que lhe parece ser o mais adequado.	Não.	5	5	5	5	3	4	4	41-50 anos	Ensino superior.
12/02/2018 14:44	Olival	Alentejo	Falta de informações sobre problemas que ocorrem.	Associações agrícolas.	Contacta com um Eng. Agrónomo da sua área.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	5	3	5	2	1	5	4	31-40 anos	Ensino superior.
12/02/2018 16:07	Olival	Alentejo	Falta de apoio financeiro.	Associações agrícolas.	Aconselha-se com um agricultor amigo.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	4	4	4	4	5	5	3	31-40 anos	Ensino superior.
12/02/2018 16:18	Olival	Alentejo	Falta de apoio técnico.	Comunicação social.	Contacta com associação agrícola da sua área.	Sim mas demoraram algum tempo.	2	5	5	5	5	5	5	+ 61 anos	Ensino superior.

12/02/2018 16:31	Olival	Alentejo	falta de água, para fazer rega gota a gota	Associações agrícolas.	Contacta com associação agrícola da sua área.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	3	4	5	5	5	5	5	+61 anos	Ensino superior.
12/02/2018 19:19	Vinha	Outras regiões	Falta de apoio técnico.	Nenhuma das anteriores., Avisos agrícolas	Contacta com associação agrícola da sua área., Contacta com um Eng. Agrónomo da sua área.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	5	4	4	4	4	4	4	+61 anos	12º ano
12/02/2018 22:27	Olival	Beira Alta	Falta de apoio técnico., Falta de apoio financeiro.	Associações agrícolas., Comunicação social.	Contacta com um Eng. Agrónomo da sua área., Aconselha-se com um agricultor amigo.	Sim mas demoraram algum tempo.	3	3	4	3	2	3	3	41-50 anos	Ensino superior.
13/02/2018 18:37	Olival	Beira Alta	Dificuldades em identificar doenças/pragas.	Nenhuma das anteriores.	Aplica um produto que lhe parece ser o mais adequado.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	3	4	4	3	1	4	2	41-50 anos	Ensino superior.
13/02/2018 22:53	Vinha, Olival	Beira Alta	Falta de apoio técnico., Falta de apoio financeiro., Falta de informação acerca de potenciais mercados	Associações agrícolas.	Contacta com um Eng. Agrónomo da sua área.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	5	5	5	4	5	5	5	51-60 anos	Ensino superior.
14/02/2018 10:40	Olival	Outras regiões	Falta de informações sobre problemas que ocorrem., Falta de apoio técnico., Dificuldades em identificar doenças/pragas., Falta de apoio financeiro.	Associações agrícolas., Comunicação social., Sessões de esclarecimento a agricultores.	Contacta com um Eng. Agrónomo da sua área.	Sim mas demoraram algum tempo.	4	4	5	4	4	4	4	41-50 anos	Ensino superior.

14/02/2018 16:36	Vinha	Beira Alta	Falta de apoio financeiro.	Associações agrícolas.	Contacta com associação agrícola da sua área.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	2	1	2	4	4	5	5	41-50 anos	Ensino superior.
14/02/2018 21:16	Vinha, Olival	Beira Alta	Falta de informações sobre problemas que ocorrem., Falta de apoio técnico.	Associações agrícolas.	Dirige-se a uma casa de venda de produtos agrícolas e pede conselho., Aconselha-se com um agricultor amigo.	Sim mas demoraram algum tempo.	5	4	3	3	2	5	5	51-60 anos	Ensino superior.
15/02/2018 09:51	Vinha	Outras regiões	Falta de informações sobre problemas que ocorrem., Falta de apoio financeiro.	Associações agrícolas., Sessões de esclarecimento a agricultores.	Contacta com um Eng. Agrónomo da sua área., Aplica um produto que lhe parece ser o mais adequado., Dirige-se a uma casa de venda de produtos agrícolas e pede conselho.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	3	3	3	3	2	2	2	41-50 anos	9º ano
15/02/2018 10:22	Olival	Alentejo	Dificuldades em identificar doenças/pragas.	Associações agrícolas.	Contacta com associação agrícola da sua área., Aconselha-se com um agricultor amigo.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	5	4	4	4	4	4	4	31-40 anos	12º ano
15/02/2018 15:30	Vinha, Olival	Alentejo	Falta de apoio técnico., Dificuldades em identificar doenças/pragas.	Associações agrícolas.	Contacta com associação agrícola da sua área., Aplica um produto que lhe parece ser o mais adequado.	Sim mas demoraram algum tempo.	3	4	4	3	2	2	2	41-50 anos	Ensino superior.
16/02/2018 18:42	Olival	Outras regiões	Falta de informações sobre problemas que ocorrem., Falta de apoio técnico.	Associações agrícolas., Sessões de esclarecimento a agricultores.	Aplica um produto que lhe parece ser o mais adequado.	Não.	5	5	4	2	2	4	3	51-60 anos	Ensino superior.

17/02/2018 18:12	Olival	Alentejo	Falta de apoio técnico., Falta de apoio financeiro.	Associações agrícolas.	Aconselha-se com um agricultor amigo.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	5	5	5	5	5	5	5	+61 anos	12º ano
18/02/2018 12:56	Olival	Outras regiões	Falta de apoio financeiro.	Associações agrícolas., Sessões de esclarecimento a agricultores.	Aconselha-se com um agricultor amigo.	Não.	5	5	5	5	5	5	5	51-60 anos	12º ano
19/02/2018 10:48	Olival	Outras regiões	Nenhuma dificuldade.	Associações agrícolas.	Contacta com associação agrícola da sua área., Faço a análise do NEA e tomo a decisão de aplicar, ou não, algum produto para o problema em questão.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	4	4	4	4	4	4	3	31-40 anos	Ensino superior.
19/02/2018 12:48	Vinha, Olival	Outras regiões	Falta de informações sobre problemas que ocorrem.	Associações agrícolas., Comunicação social.	REUNIMOS O CONSELHO TÉCNICO, POIS TRATA-SE DE UMA ESCOLA PROFISSIONAL	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	5	5	5	5	5	5	4	18-30 anos	Ensino superior.
19/02/2018 17:27	Olival	Outras regiões	Falta de apoio financeiro.	Associações agrícolas. Sessões de esclarecimento a agricultores.	Contacta com associação agrícola da sua área., Contacta com um Eng. Agrónomo da sua área.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	3	3	3	3	2	3	3	51-60 anos	Ensino superior.
19/02/2018 18:24	Vinha, Olival	Outras regiões	Dificuldades em identificar doenças/pragas., Falta de apoio financeiro.	Associações agrícolas., Comunicação social., Avisos Agrícolas	Contacta com associação agrícola da sua área., Contacta com um Eng. Agrónomo da sua área., Aplica um produto que lhe parece ser o mais adequado.	Sim mas demoraram algum tempo.	5	5	4	4	4	5	3	+61 anos	12º ano

19/02/2018 18:33	Olival	Beira Alta	Falta de água e falta de mão-de-obra	Associações agrícolas., Sessões de esclarecimento a agricultores., Internet, revistas, etc	Contacta com um Eng. Agrónomo da sua área.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	4	4	2	2	1	2	3	51-60 anos	9º ano
19/02/2018 18:45	Vinha, Olival	Outras regiões	Falta de informações sobre problemas que ocorrem., Falta de apoio técnico., Falta de apoio financeiro.	Associações agrícolas.	Contacta com associação agrícola da sua área., Contacta com um Eng. Agrónomo da sua área., Dirige-se a uma casa de venda de produtos agrícolas e pede conselho., Aconselha-se com um agricultor amigo.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	5	5	5	5	5	5	5	31-40 anos	12º ano
19/02/2018 19:01	Olival	Outras regiões	Dificuldades em identificar doenças/pragas.	Associações agrícolas.	Contacta com associação agrícola da sua área., Dirige-se a uma casa de venda de produtos agrícolas e pede conselho., Aconselha-se com um agricultor amigo.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	5	5	4	4	3	5	4	41-50 anos	12º ano
19/02/2018 19:14	Vinha, Olival	Beira Alta	Falta de informações sobre problemas que ocorrem., Dificuldades em identificar doenças/pragas.	Associações agrícolas.	Contacta com associação agrícola da sua área., Dirige-se a uma casa de venda de produtos agrícolas e pede conselho.	Sim mas demoraram algum tempo.	4	4	4	4	3	4	4	41-50 anos	12º ano

19/02/2018 19:45	Olival	Beira Alta	Falta de apoio financeiro.	Associações agrícolas.	Contacta com um Eng. Agrónomo da sua área., Aconselha-se com um agricultor amigo.	Sim mas demoraram algum tempo.	4	4	2	2	2	4	4	31-40 anos	12º ano
19/02/2018 21:19	Vinha, Olival	Outras regiões	Falta de apoio financeiro., Encontrar parcerias no desenvolvimento de projetos comuns.	Associações agrícolas., Tenho formação agrícola superior	Aplica um produto que lhe parece ser o mais adequado., Recorro normalmente às boas práticas de condução/manutenção, em regime de produção biológica.	Não.	4	4	4	3	4	5	5	+61 anos	Ensino superior.
19/02/2018 21:56	Olival	Outras regiões	Falta de apoio técnico.	Associações agrícolas.	Contacta com associação agrícola da sua área.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	4	4	4	4	4	4	4	31-40 anos	Ensino superior.
20/02/2018 00:07	Olival	Outras regiões	Falta de apoio técnico.	Associações agrícolas.	Dirige-se a uma casa de venda de produtos agrícolas e pede conselho.	Sim mas demoraram algum tempo.	5	5	5	5	3	5	4	18-30 anos	Ensino superior.
20/02/2018 14:29	Olival	Beira Alta	falta de mão de obra, e especialmente o escoamento do azeite a preços justos.	Associações agrícolas.	Contacta com associação agrícola da sua área., Aplica um produto que lhe parece ser o mais adequado.	Sim mas demoraram algum tempo.	5	3	3	3	4	3	3	+61 anos	9º ano
20/02/2018 16:10	Olival	Beira Alta	Falta de informações sobre problemas que ocorrem. Falta de apoio técnico., Falta de apoio financeiro.	Associações agrícolas.	Contacta com associação agrícola da sua área.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	3	3	3	3	3	3	3	51-60 anos	Ensino superior.

21/02/2018 08:51	Vinha, Olival	Outras regiões	Falta de apoio técnico., Dificuldades em identificar doenças/pragas.	Escola Agrária de Castelo Branco	Dirige-se a uma casa de venda de produtos agrícolas e pede conselho.	Sim mas demoraram algum tempo.	5	5	5	3	3	4	5	51-60 anos	Ensino superior.
21/02/2018 15:04	Olival	Beira Alta	Falta de apoio técnico., Dificuldades em identificar doenças/pragas.	Associações agrícolas., Comunicação social., Sessões de esclarecimento a agricultores.	Contacta com associação agrícola da sua área., Aplica um produto que lhe parece ser o mais adequado.	Sim mas demoraram imenso tempo.	5	5	5	5	5	5	5	+61 anos	12º ano
21/02/2018 23:09	Olival	Outras regiões	Falta de apoio financeiro.	Associações agrícolas.	Contacta com um Eng. Agrónomo da sua área.	Sim mas demoraram algum tempo.	5	3	0	1	1	5	5	+61 anos	Ensino superior.
22/02/2018 11:53	Olival	Outras regiões	Dificuldades em identificar doenças/pragas.	Associações agrícolas.	Contacta com associação agrícola da sua área.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	5	5	5	5	3	5	5	51-60 anos	4ª classe
22/02/2018 14:23	Vinha	Outras regiões	Dificuldades em identificar doenças/pragas.	Atraves do Boletim Recebido da Vinha	Dirige-se a uma casa de venda de produtos agrícolas e pede conselho.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	5	5	5	5	0	5	5	51-60 anos	12º ano
23/02/2018 14:34	Vinha, Olival	Beira Alta	Falta de apoio técnico., Falta de apoio financeiro.	Associações agrícolas., estação de avisos	Contacta com associação agrícola da sua área., Dirige-se a uma casa de venda de produtos agrícolas e pede conselho.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	5	4	2	3	3	5	4	51-60 anos	Ensino superior.
05/03/2018 15:03	Olival	Outras regiões	Falta de apoio técnico.	Associações agrícolas.	Contacta com associação agrícola da sua área.	Sim mas demoraram algum tempo.	2	3	2	2	1	3	3	51-60 anos	Ensino superior.
01-03-2018	Olival	Beira Alta	Dificuldades em identificar doenças/pragas.	Comunicação social. Outros meios. Amigos.	Aplica um produto que lhe parece ser o mais adequado., Recorro normalmente às	Sim mas demoraram algum tempo.	4	4	4	1	0	4	2	31-40 anos	Ensino superior.

					boas práticas de condução/manutenção, em regime de produção biológica. Aconselha-se com um agricultor amigo.										
01-03-2018	Olival	Beira Alta	Dificuldades em identificar doenças/pragas.	Sessões de esclarecimento a agricultores.	Dirige-se a uma casa de venda de produtos agrícolas e pede conselho.	Sim mas demoraram algum tempo.	5	4	3	2	3	4	5	31-40 anos	Ensino superior.
01-03-2018	Vinha, Olival	Trás os Montes	Falta de apoio financeiro.	Associações agrícolas.	Dirige-se a uma casa de venda de produtos agrícolas e pede conselho.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	5	4	4	4	4	4	4	+61 anos	9º ano
06-03-2018	Olival	Trás os Montes	Falta de apoio financeiro. Falta de apoio técnico.	Sessões de esclarecimento a agricultores. Associações agrícolas.	Dirige-se a uma casa de venda de produtos agrícolas e pede conselho.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	4	3	4	4	4	4	4	51-60 anos	9º ano
06-03-2018	Vinha	Trás os Montes	Falta de apoio financeiro.	Associações agrícolas.	Contacta com um Eng. Agrónomo da sua área.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	5	5	5	5	4	5	4	51-60 anos	Ensino superior.
06-03-2018	Vinha, Olival	Trás os Montes	Falta de apoio técnico.	Sessões de esclarecimento a agricultores.	Dirige-se a uma casa de venda de produtos agrícolas e pede conselho.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	4	4	4	4	3	4	4	+61 anos	9º ano
06-03-2018	Vinha, Olival	Trás os Montes	Falta de apoio técnico. Dificuldades em identificar doenças/pragas.	Associações agrícolas. Sessões de esclarecimento a agricultores.	Contacta com um Eng. Agrónomo da sua área.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	5	3	4	3	2	4	3	51-60 anos	12º ano
18-03-2018	Olival	Trás os Montes	Falta de apoio técnico.	Sessões de esclarecimento a agricultores.	Dirige-se a uma casa de venda de produtos agrícolas e pede conselho.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	5	4	5	3	3	5	4	31-40 anos	12º ano

18-03-2018	Vinha, Olival	Trás os Montes	Falta de apoio técnico.	Associações agrícolas.	Contacta com um Eng. Agrónomo da sua área.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	5	5	4	4	4	5	5	+61 anos	Ensino superior.
18-03-2018	Vinha, Olival	Trás os Montes	Falta de apoio técnico.	Comunicação social.	Aconselha-se com um agricultor amigo.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	5	4	4	2	2	5	4	51-60 anos	4ª classe
18-03-2018	Vinha	Trás os Montes	Falta de informações sobre problemas que ocorrem.	Associações agrícolas.	Contacta com associação agrícola da sua área.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	5	5	4	3	3	5	5	31-40 anos	12º ano
18-03-2018	Vinha, Olival	Trás os Montes	Falta de apoio financeiro.	Comunicação social.	Aconselha-se com um agricultor amigo.	Sim porque resolveram o meu problema rapidamente.	3	4	3	3	3	4	4	+61 anos	4ª classe


ANEXO III Mockup web

Neste anexo, são apresentados os ecrãs da web, através da estrutura *mockup*, onde se pode ver os ecrãs, divididos por tipos de utilizadores. Como se pode ver começa-se por se apresentar o ecrã do Administrador, de seguida os ecrãs para Utilizadores Não Registados. Podemos ver ainda, os ecrãs de *login* e de seguida os ecrãs para os Utilizadores Registados. Por último vemos os ecrãs da área de acesso aos Operadores, terminando com a apresentação de alguns formulários que foram criados para estes utilizadores.



Acesso

Administradores



PLATAFORMA DE APOIO AO AGRICULTOR

Zé Manager

Home PageDoenças e tratamentosInformaçõesContactosGestão

Utilizadores registados

USERNAME	NOME REGISTADO	É OPERADOR?
reigado1@sapo.pt		<input checked="" type="checkbox"/>
Hugo	Hugo Neiva	<input type="checkbox"/>
reigado	Operador	<input checked="" type="checkbox"/>

Lista acessos dos utilizadores

DATA DO ACESSO	ÁREA ACEDIDA	UTILIZADOR
2018-03-24		Operador
2018-03-24		Operador
2018-03-25		
2018-03-25		

agropt@inDeveloped by :

Utilizadores não registados

Acesso

Utilizadores não
registados> Home

The screenshot shows the AGROPT platform interface. At the top, there is a logo with a green leaf and a Wi-Fi symbol, followed by the text "AGROPT". To the right is the title "PLATAFORMA DE APOIO AO AGRICULTOR" and a user profile icon. Below this is a navigation bar with four buttons: "Home Page", "Doenças e tratamentos", "Informações", and "Contactos". The main content area is titled "ÁREA DOS AGRICULTORES". It contains two sections: "REGIÕES DISPONÍVEIS PARA CONSULTA" with a dropdown menu showing "Alentejo" and "Trás os montes", and "CULTURAS POR REGIÃO" with a dropdown menu showing "Alentejo", "Trás os montes", and "Beira Alta". There are two text boxes: one on the left stating "Aqui pode encontrar as regiões de Portugal continental já registadas." and one on the right stating "Aqui pode encontrar culturas registadas em cada região." At the bottom, there is a footer with an email icon and "agropt@", a login icon and "in", and the text "Developed by :".


Acesso

Utilizadores não
registados>Doenças
e tratamentos

The screenshot shows the "Doenças e tratamentos" page of the AGROPT platform. At the top, there is a logo with a green leaf and a Wi-Fi symbol, followed by the text "AGROPT". To the right is the title "PLATAFORMA DE APOIO AO AGRICULTOR" and a user profile icon. Below this is a navigation bar with four buttons: "Home Page", "Doenças e tratamentos", "Informações", and "Contactos". The main content area has a heading "PARA TER ACESSO ÀS DOENÇAS E TRATAMENTOS DEVE ESTAR REGISTADO" in green. Below this is a section titled "Doenças e tratamentos por culturas" with a small image of a hand holding a green leaf. The text below the image states: "Nesta secção encontra as culturas registadas e as principais doenças ou doenças que estão a emergir. São apresentadas também soluções de tratamentos para estas doenças." At the bottom, there is a footer with an email icon and "agropt@", a login icon and "in", and the text "Developed by :".

Acesso


Utilizadores não registados>Informações




PLATAFORMA DE APOIO AO AGRICULTOR

[Home Page](#)
[Doenças e tratamentos](#)
[Informações](#)
[Contactos](#)


PARA TER ACESSO ÀS INFORMAÇÕES DEVE ESTAR **REGISTADO**




Apoios financeiros
Os apoios à agricultura de vinha e olival, são aqui apresentados para facilitar a vida daqueles que procuram informações sobre esta atividade. A informação disponível encontra-se aqui compilada permitindo, rápido e fácil acesso a informação e apoios que estão disponíveis a todos os produtores de vinha e olival.




Fitofarmacêuticos
Os fitofarmacêuticos




Fertilizantes
Os fertilizantes são usados para



Técnicas de poda
A poda realizada de forma correta, permite...



Estatísticas de doenças
Consulte aqui as doenças mais comuns nos últimos anos.



Estatísticas de produção
Visualize estatísticas de produção de determinadas culturas nos últimos anos.

✉ agropt@

in

Developed by :

Acesso

Utilizadores não registados>Contactos



PLATAFORMA DE APOIO AO AGRICULTOR

[Home Page](#)
[Doenças e tratamentos](#)
[Informações](#)
[Contactos](#)

CONTACTOS DE ASSOCIAÇÕES E COOPERATIVAS POR REGIÃO

Região de Trás os Montes

Região da Beira Alta

Região Alentejo

✉ agropt@

in

Developed by :

Utilizadores>Login

Acesso

Utilizadores>Login



Inicie a sessão. A password deve conter no mínimo 8 caracteres.


Username

Password

☐ Lembre-me [Recuperar palavra-chave](#)

Acesso

Utilizadores>Novo registo



Name *

Username *

Password * [Need Help ?](#)

Confirme Password *

Email

Mobile Phone


Utilizadores Registados




Acesso



Utilizadores Registados >
Home e doenças






 agricultor1

[Home Page](#)
[Tratamentos](#)
[Informações](#)
[Contactos](#)


Região	Cultura	Doença	Descrição	Fotos	Ativo	Apagar
Alentejo	Vinha	Míldio	Consiste na ação de ...(+)	 Ver mais imagens	<input checked="" type="checkbox"/>	


 agropt@
 in
Developed by :

Acesso

Utilizadores Registados >
Tratamentos






 agricultor1

[Home Page](#)
[Tratamentos](#)
[Informações](#)
[Contactos](#)

DOENÇAS E TRATAMENTOS

Culturas
Oliveira

NOME DA DOENÇA	DESCRIÇÃO	TRATAMENTO
zdfgsdg	dgshtnbydnbsndyxhldrfb	
Mac 2019	sdstdsfsg	
jhdftjhd	nbskhcdshvilkcdsk	
jhdftjhd	nbskhcdshvilkcdsk	
Mac 2019	sdstdsfsg	
zdfgsdg	dgshtnbydnbsndyxhldrfb	
zdfgsdg	dgshtnbydnbsndyxhldrfb	
Mac 2019	sdstdsfsg	
jhdftjhd	nbskhcdshvilkcdsk	
jhdftjhd	nbskhcdshvilkcdsk	
Mac 2019	sdstdsfsg	
zdfgsdg	dgshtnbydnbsndyxhldrfb	
zdfgsdg	dgshtnbydnbsndyxhldrfb	

 agropt@
 in
Developed by :

Acesso

Utilizadores Registados >
Informações



Logo: **PLATAFORMA DE APOIO AO AGRICULTOR**

Home Page | tratamentos | **Informações** | Contactos

Culturas: Oliveira

Informações - Apoios financeiros

CULTURA	APOIOS DISPONÍVEIS	DESCRIÇÃO	OUTRAS INFORMAÇÕES	DATA INÍCIO	DATA DO FIM
Oliveira	Apoio 24-09-2018	ede	edd	24-09-2018	27-09-2018
Oliveira	Apoio Financeiro				

agrop@t@ in Developed by :

Acesso

Utilizadores Registados >
Contactos



Logo: **PLATAFORMA DE APOIO AO AGRICULTOR**

Home Page | tratamentos | Informações | **Contactos**

CONTACTOS DE ASSOCIAÇÕES E COOPERATIVAS POR REGIÃO

Região de Trás os Montes

Região da Beira Alta

Região Alentejo

agrop@t@ in Developed by :

Operadores



Acesso

Operadores>Home



PLATAFORMA DE APOIO AO AGRICULTOR

Home Page Doenças e tratamentos Informações Contactos Gestão

Área exclusiva de regiões e culturas Edit / gravar / eliminar e lista

Regiões **Culturas**

Lista das regiões registadas Inserir região

REGIÃO	DATA DO REGISTO	ATIVAR / DESATIVAR
Alentejo		<input checked="" type="checkbox"/>
Beira Alta		<input checked="" type="checkbox"/>
Trás os montes		<input checked="" type="checkbox"/>

3 registados

Lista de Culturas por região

- Alentejo
- Trás os montes
- Beira Alta

Registe uma cultura numa determinada região?

Região:

Cultura:

agropt@ in Developed by :

Acesso

Operadores>Doenças e tratamentos



Abre descrição e fotos

Edita descrição e fotos

Elimina doença e descrição

PLATAFORMA DE APOIO AO AGRICULTOR

Home Page Doenças e tratamentos Informações Contactos Gestão

Culturas

Doenças e sintomas na **Oliveira**

Doença	Doença recente	Doença Ativa
Gafa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Olho Pavão	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Fumagina	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cercosporiose	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Inserir novas doenças

Inserir nova doença correspondente a uma cultura e respetiva descrição, imagens da doença.

agropt@ in Developed by :

Acesso

Operadores>Doenças/
Descrição e fotos



PLATAFORMA DE APOIO AO AGRICULTOR

Operador ▾

Home Page Doenças e tratamentos Informações Contactos Gestão

Doenças Gafa o que fazer?

1 Foto
doença x

2 Foto
doença x

3 Foto
doença x

4 Foto
doença x

Inserir foto
+

Inserir foto

Elimina foto

Descrição:

É a principal doença dos olivais em Portugal, principalmente no Ribatejo e Alentejo. Os ataques começam geralmente nos frutos quando estes mudam de cor e as condições climáticas são favoráveis. As zonas com difícil drenagem do solo e atmosférica são mais propícias ao desenvolvimento do fungo. Os frutos atacados pela mosca, com orifício de saída, são mais sensíveis.

Sintomas

Fruto – manchas deprimidas arredondadas e acastanhadas, com aspecto oleoso, que se vão alastrando. A azeitona fica desidratada (engelhada) e acaba por cair. Destruição total ou parcial da polpa, folhas e ramos – desfoliação e morte apical dos ramos, enfraquecimento geral das árvores.

agropt@

in

Developed by :

Acesso

Operadores>Tratamentos



PLATAFORMA DE APOIO AO AGRICULTOR

Operador ▾

Home Page Doenças e tratamentos Informações Contactos Gestão

Ver doenças e tratamentos registados / Inserir doenças e tratamentos por tipo de cultura

Culturas Escolha cultura ▾

Ver texto do
tratamento e
editar.

Doença	Tratamentos a aplicar	Novo Tratam.	Ativo	Apagar
Mildio	Aplicar o produto ...(+)	+	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Podridão		+	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		+		

Inserir novo
tratamento para a
doença registada
nesta linha.

agropt@

in

Developed by :

Acesso

Operadores>Informações

Operator

PLATAFORMA DE APOIO AO AGRICULTOR

Home Page
Doenças e tratamentos
Informações
Contactos
Gestão

Apoios financeiros
Fitofarmacêuticos
Fertilizantes
Técnicas de poda
Estatísticas produção
Estatísticas doenças
Conferências
Notícias

Cultura:
Pesquisar
Cancelar

CULTURA	NOME	DESCRIÇÃO	ATIVO
Oliveira	Tecnica2019	sdvdsdsvdsvv c cvbghghghghnng	

Insira Técnicas de Poda

Suporte aos operadores

Apoios financeiros
Fitofarmacêuticos
Fertilizantes
Técnicas de poda

Estatísticas de produção
Estatísticas de doenças
Conferências
Notícias

agropt@
in
Developed by :

Acesso

Operadores>Contactos

Operator

PLATAFORMA DE APOIO AO AGRICULTOR

Home Page
Doenças e tratamentos
Informações
Contactos
Gestão

CONTACTOS DE ASSOCIAÇÕES E COOPERATIVAS POR REGIÃO

Região de Trás os Montes

Região da Beira Alta

Região Alentejo

agropt@
in
Developed by :

Acesso

Operadores>Contactos



PLATAFORMA DE APOIO AO AGRICULTOR

Operador ▾

Home Page

Doenças e tratamentos

Informações

Contactos

Gestão

Lista de acessos dos utilizadores

DATA DO ACESSO	ÁREA ACEDIDA	UTILIZADOR
2018-03-24		Operador
2018-03-24		Operador
2018-03-25		
2018-03-25		

✉ agropt@

in

Developed by :

FORMULÁRIOS DOS OPERADORES PARA DOENÇAS E TRATAMENTOS

FORMULÁRIOS DE DOENÇAS E TRATAMENTOS

Inserir nova doença numa cultura existente

INSIRA NOVA DOENÇA PARA A CULTURA ESCOLHIDA

Nome da doença

☐

Descrição doença

NOVO FORMULÁRIO PARA FOTO/S

Doença recente ☐

Inserir nova doença numa doença existente

PLATAFORMA DE APOIO AO AGRICULTOR

Home Page Doenças e tratamentos Informações Contatos Gestão

FOTOS REGISTRADAS NESTA DOENÇA

INSIRA NOVA FOTO

CLIQUE PARA FAZER UPLOAD DO ARQUIVO (-5MB)

Inserir novo tratamento numa doença existente

Tratamentos a aplicar

Selecione Doença

☐ Míldio ☐ Oídio

☐ Doença da Lenha ☐

Descreva um novo tratamento

Operador> Listagem Doenças e tratamentos

PLATAFORMA DE APOIO AO AGRICULTOR

Home Page Doenças e tratamentos Informações Contatos Gestão

LISTAGEM TODAS AS DOENÇAS

FILTRA POR CULTURA ESCOLHA CULTURA

DOENÇA	DESCRIÇÃO	DOENÇA RECENTE	FOTOS REGISTRADAS	TRATAMENTOS A APLICAR	ATIVAR OU INATIVAR	APAGAR
Míldio	Esta doença tem como principal... (+)	<input type="checkbox"/>	 3 Fotos (+) (+)	Aplique o produto X e verifique (+) Aplique o produto Y e verifique (+)	<input type="checkbox"/>	<input type="button" value="Apagar"/>
Oídio	Aparece folha escura com (+)	<input type="checkbox"/>	 2 Fotos (+) (+)	Deve usar 0,3ml do produto (+)	<input type="checkbox"/>	<input type="button" value="Apagar"/>

ANEXO IV Inquérito avaliação da AgroPT

Neste anexo apresenta-se o resultado do inquérito à avaliação da AgroPT, que foi realizado à CAP e respondido pelo Eng. Jorge Azevedo.

De acordo com a apresentação realizada da Plataforma AgroPt dia 17-04-2019, solicito colaboração nas respostas ao seguinte inquérito:

Avaliação da Plataforma AgroPt

Considere numa escala de 0 a 5 em que: 0=nada útil e 5=muito útil.

1 - Tendo em conta a situação atual no que respeita ao apoio das associações e cooperativas agrícolas aos agricultores, considera que esta plataforma irá permitir:

a) dar respostas mais rápidas aos agricultores.

☐ 0 - Nada útil ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 - Muito útil

b) às associações e cooperativas agrícolas ganhar tempo, evitando deslocações ao terreno?

☐ 0 - Nada útil ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 - Muito útil

c) às associações e cooperativas agrícolas reduzir custos de deslocação ao terreno.

☐ 0 - Nada útil ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 - Muito útil

2 - Considera que a plataforma AgroPT vai ajudar os agricultores a acederem rapidamente a informações importantes, para o seu dia a dia de trabalho?

☐ 0 - Nada útil ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 - Muito útil

3 - A médio prazo este tipo de ferramenta, permite adicionar novas regiões, culturas, doenças e tratamentos. Acha este fator importante?

☐ 0 - Nada útil ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 - Muito útil

4 - De uma forma geral, considera a aplicação e site, de fácil acesso (intuitiva) aos utilizadores.

☐ 0 - Nada útil ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 - Muito útil

5 - Acha que esta plataforma tem valor suficiente para ser registado uma patente?

☐ 0 - Nada útil ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 - Muito útil

2 de Maio, 2019



ANEXO V Avaliação final da AgroPT pela CAP

Este anexo apresenta a avaliação final da CAP (em nome do Eng. Jorge Azevedo), após ter sido apresentada a versão final da AgroPT.

Agradecimento / demonstração plataforma

Jorge Azevedo <jazevedo@cap.pt>
Para: José Reigado <jreigado@gmail.com>

17 de abril de 2019 às 11:21

Caro José Reigado,

Venho por este meio agradecer-lhe a amabilidade que teve em se ter deslocado à sede da CAP, tendo em vista efectuar-me uma demonstração "privada" da aplicação que desenvolveu.

Estamos perante um produto cuja utilidade é inquestionável, já que para além da informação que actualmente contém, tem um potencial de crescimento que lhe poderá permitir uma utilização mais generalizada, estabelecendo assim um intercâmbio permanente e em tempo real, entre os técnicos das organizações agrícolas e o agricultores propriamente ditos.

A médio prazo, este tipo de ferramentas / soluções permitirão ultrapassar um dos problemas mais prementes que hoje em dia se coloca ao tecido agrícola e não só, que consiste em passar da «fase da informação» à «fase do conhecimento».

Por outro lado, por parte das novas gerações, que rapidamente irão constituir o tecido agrícola nacional, a apetência para a utilização de novas tecnologias é um facto, pelo que este é, sem dúvida, um caminho que pode e deve ser seguido.

Os meus parabéns!

Sem mais, cumprimentos.

Jorge Azevedo



ANEXO VI Dicionário de dados

Neste anexo é apresentado o dicionário de dados onde é possível descrever os termos utilizados nas tabelas. Nas seguintes tabelas são apresentados os campos de preenchimentos dos Administradores e Operadores:

A primeira tabela representa uma estrutura de dados das regiões e armazena as regiões de Portugal.

Tabela 10. Table Region.

Campos	Tipo de dados	Descrição	Restrições
Id	Long Integer	Id da região	PK, Not null
Name	Text (50)	Contém a região do país	Not null
IsActive	Boolean	Exibe ou oculta “Name”	
PublishDate	Date	Data de inserção do registo	Not null

Na tabela **Culture** que armazena as culturas, os dados estão organizados da seguinte forma:

Tabela 11. Table Culture.

Campos	Tipo de dados	Descrição	Restrições
Id	Long Integer	Id da cultura	PK, Not null
Name	Text (50)	Contém o nome da cultura	Not null
IsActive	Boolean	Exibe ou oculta “Name”	
CultureId	Long Integer	Chave estrangeira. Null se for a cultura principal. Caso o Id not null, trata-se de um tipo de variedade da cultura.	FK
PublishDate	Date	Data de inserção do registo	Not null

A tabela **Culture_Region** tem chaves estrangeiras e relaciona as culturas com as regiões.

Tabela 12. Table Culture_Region.

Campos	Tipo de dados	Descrição	Restrições
Id	Long Integer	Id da tabela	PK, Not null
RegionId	Long Integer	Chave estrangeira.	FK, Not null
CultureId	Long Integer	Chave estrangeira.	FK, Not null

A tabela **Illness** contém registos das doenças:

Tabela 13. Table Illness.

Campos	Tipo de dados	Descrição	Restrições
Id	Long Integer	Id da Illness	PK, Not null
Name	Text (50)	Contém o nome da doença	Not null
Description	Text (500)	Contém o nome da doença	Not null
IsNew	Boolean	True para novas doenças e false para doenças conhecidas	
PublishDate	Date	Data de inserção do registo	Not null
IsActive	Boolean	Exibe ou oculta “Name”	

Na tabela **IllnessPictures** encontramos registos das imagens de doenças:

Tabela 14. Table IllnessPictures.

Campos	Tipo de	Descrição	Restrições
Id	Long Integer	Id da IllnessPicture	PK, Not null
File	BinaryData	Contém ficheiro imagem.	Not null, max size
InsertionDate	Date	Data de inserção da imagem	Not null
Name	Text (50)	Contém nome da imagem	Not null
Type	Text (100)	Inserir valor predefinido (jpg, png)	Not null
IsActive	Boolean	Exibe ou oculta “Imagem”	
IllnessCultureId	Long Integer	Chave estrangeira. Associa ao ID da doença.	FK, Not null

A tabela **IllnessCulture** contém a relação das doenças com as culturas.

Tabela 15. Table IllnessCulture.

Campos	Tipo de dados	Descrição	Restrições
Id	Long Integer	Id da CultureIllness	PK, Not null
CultureId	Long Integer	Chave estrangeira.	FK, Not null
IllnessId	Long Integer	Chave estrangeira.	FK, Not null

A tabela **Curing** contém os tratamentos.

Tabela 16. Table Curing.

Campos	Tipo de dados	Descrição	Restrições
Id	Long Integer	Id Curing	PK, Not null
Curing	Text (2000)	Contém descrição de tratamento	Not null
TreatmentEndDate	Date	Data final do tratamento	Not null
TreatmentStartDate	Date	Data de início do tratamento	Not null
PublishDate	Date	Data de inserção do registo	Not null
IsActive	Boolean	Exibe ou oculta “Curing”	

A tabela **IllnessCuring** contém a relação dos tratamentos com as doenças:

Tabela 17. Table Illness_Curing.

Campos	Tipo de dados	Descrição	Restrições
Id	Long Integer	Id da CultureIllness	PK, Not null
IllnessId	Long Integer	Chave estrangeira.	FK, Not null
CuringId	Long Integer	Chave estrangeira.	FK, Not null

Na tabela Request, encontram-se os registos de pedidos de ajuda dos utilizadores.

Tabela 18. Table Request.

Campos	Tipo de dados	Descrição	Restrições
Id	Long Integer	Id do ProducerPhotos	PK, Not null
AnswerGiven	Text (500)	Resposta dada	
RequestDate	Date	Data da questão recebida	Not null
AnswerDate	Date	Data da resposta dada	Not null
Question	Text (500)	Questão recebida	Not null
ReadAnswer	Boolean	Exibe ou oculta “Questão	
IsDeletedOnMobile	Boolean	Exibe ou oculta “Questão eliminada do <i>mobile</i> ”	
ProducerId	Long Integer	Chave estrangeira.	FK, Not null

A tabela **RequestPhotos** contém as fotos tiradas pelos utilizadores *mobile*

Tabela 19. Table RequestPhotos.

Campos	Tipo de	Descrição	Restrições
Id	Long Integer	Id RequestPhotos	PK, Not null
Picture	Binary Data	Foto de doença (imagem)	
Filename	Text(50)	Nome da foto (imagem)	
Filetype	Text(50)	Informação da extensão do ficheiro	
RequestId	Long Integer	Chave estrangeira.	FK, Not null

A tabela **Logs** verificam-se os acessos dos utilizadores:

Tabela 20. Logs.

Campos	Tipo de dados	Descrição	Restrições
Id	Long Integer	Id da região	PK, Not null
DateTime	DateTime	Contém registo da data e hora de	Not null
ChangeType	Text (500)	Regista tipo de alteração feita na	
UserId	Date	Regista Id do utilizador	FK, Not null

Na tabela **News** estão contidos os registos sobre diversas notícias / informações:

Tabela 21. Tabel News.

Campos	Tipo de	Descrição	Restrições
Id	Long Integer	Id News	PK, Not null
Name	Text (100)	Contém o nome da informação	Not null
Description	Text (2000)	Contém a descrição da informação	Not null
additionalInfo	Text (1000)	Contêm informações adicionais	
StartDate	Date	Data início do “name”	
EndDate	Date	Data final do “name”	
IsActive	Boolean	Exibe ou oculta “Name”	
NewsTypeId	Long Integer	Chave estrangeira.	FK, Not null
CultureId	Long Integer	Chave estrangeira.	FK, Not null

Na tabela **NewsType** estão contidos os registos sobre o tópico das notícias / informações:

Tabela 22. Tabel NewsType.

Campos	Tipo de	Descrição	Restrições
Id	Long Integer	Id NewsType	PK, Not null
Label	Text (50)	Título da secção informação/notícia	Not null
Order	Integer	Ordem de distribuição do título	Not null
IsActive	Boolean	Exibe ou oculta “Label”	
SingleLabel	Text (50)	Apresenta Título da secção informação/notícia	

A tabela **Statistics** contém estatísticas de doenças e de tratamentos

Tabela 23. Tabel Statistics.

Campos	Tipo de	Descrição	Restrições
Id	Long Integer	Id Statistic	PK, Not null
Year	Long Integer	Ano da estatística	Not null
Description	Text (2000)	Descrição da estatística	Not null
IsActive	Boolean	Exibe ou oculta estatística	
CultureId	Long Integer	Chave estrangeira.	FK, Not null
Statistic TypeId	Long Integer	Chave estrangeira.	FK, Not null

Na tabela Statistic Type estão contidos os registros sobre o título de cada estatística.

Tabela 24. Tabel Statistic Type.

Campos	Tipo de	Descrição	Restrições
Id	Long Integer	Id StaticType	PK, Not null
Label	Text (50)	Título da secção estatística	Not null
Order	Integer	Ordem de distribuição do título	Not null
IsActive	Boolean	Exibe ou oculta “Label”	